29 DEC 1954
Eu. 532
E A
5

ИНСТИТУТ ЗА ЗАШТИТУ БИЉА

ЗАШТИТА БИЉА

24

PLANT PROTECTION

published by
THE INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION
BEOGRAD

БЕОГРАД
1954

ИНСТИТУТ ЗА ЗАШТИТУ БИЉА

ЗАШТИТА БИЉА

24

PLANT PROTECTION

published by
THE INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION
BEOGRAD

БЕОГРАД
1954

Редакциони одбор

Др. МИХАИЛО ГРАДОЈЕВИЋ Пољопривредна ентомологија
Др. СВЕТИСЛАВ ЖИВОЈИНОВИЋ Шумарска ентомологија
Инж. ВЕЉКО НИКОЛИЋ Фитопатологија
Инж. ИВАН ДОБРИЧАНИН Фитосанитетска служба

Одговорни уредник:

Инж. ГВИДО НОНВЕЈЕ

Editorial committee

Prof. Dr. MIHAILO GRADOJEVIĆ Agricultural Entomology
Prof. Dr. SVETISLAV ŽIVOJINOVIĆ Forest Entomology
Ing. VELJKO NIKOLIĆ Phytopathology
Ing. IVAN DOBRIČANIN Plant Protection Service

Editor-in-Chief

Ing. GUIDO NONVEILLER

Часопис **„Заштита биља“** је орган научно-истраживачких установа за заштиту биља и фитосанитетске службе у ФНРЈ.

Часопис је намењен пољопривредним и шумарским стручњацима као и свима онима који се интересују за проблеме заштите биља.

У часопису се објављују резултати истраживачког рада из области заштите биља постигнути у нашој земљи, затим реферати о актуелним стручним и организационим питањима фитосанитетске службе, као и разни проблеми науке и праксе из области, заштите биља. На крају се доносе прикази стране и домаће стручне литературе из те области

Prof. Dr. Svetislav Živojinović
Šumarski fakultet
Beograd

OBIČNA BOROVA ZOLJA NA MALJENU
Istorijat gradacije i posledice golobrsta na crnom boru

Masovna pojava obične borove zolje *(Diprion pini* L.) na Maljenu 1950 godine i pričinjen golobrst u crnoborovim šumama 1951 god. na znatnim površinama, izazvala je veliko iznenađenje kod naših entomoloških stručnjaka. Dosada je ovaj insekat, pojedinačno i ređe, nalažen u našim borovim šumama i zato nije stavljan u spisak ozbiljnih šumskih štetočina. Smatran je kao izrazita štetočina srednjoevropskih borovih šuma, i da kod nas nema povoljne uslove za javljanje u gradacijama. To je razlog što u našoj literaturi o običnoj borovoj zolji kao štetočini šuma slabo nalazimo podatke, a isto je razlog što u borbi sa njom nismo dosad imali nikakva iskustva. Međutim, njena iznenadna masovna pojava na Maljenu 1950 god. i pojava oštećenja u velikim razmerama 1951 god. uticale su da o njoj kao štetočini kod nas, izmenimo mišljenje i da je uvrstimo u ozbiljne probleme zaštite crnoborovih šuma. Masovna pojava borove zolje 1950 god. i dalji tok njene gradacije iziskivao je neophodnu organizovanu borbu, a isto tako i nužnu potrebu detaljnog istraživanja njene ekologije u našim uslovima.

Maja, jula i avgusta 1953 godine našli smo se na Maljenu radi istraživanja *Scolytida.* Prolazeći tom prilikom kroz crnoborove šume imali smo prilike da se upoznamo sa samom gradacijom ove zolje, a isto tako i da uočimo i niz posledica nastalih od golobrsta iz 1951 godini. Ova zapažanja predmet su ovoga rada, koji treba da predoči šta će značiti ova štetočina za naše retke borove šume u Srbiji, ako je pustimo da se nesmetano proširi svuda tamo gde raste bor, i gde ga mi veštački podižemo. Prema tome, rad treba da podvuče pojavu borove zolje kao važan problem zaštite šuma u Srbiji. Podvlačimo u Srbiji, jer planina Maljen nije jedino mesto gde se ova štetočina javila u velikim populacijama od 1950 do 1953 godine. U znatnim namnoženjima zapažena je u borovoj šumi Dubočica kod Sjenice (Šumska direkcija Užice), u Rugovskoj Klisuri na nadmorskoj visini od 1500 m i na Pećini kod Valjeva (lokalitet koji je oko 30 km udaljen od Maljena). Isto tako u ovo vreme A n d r o i ć iznosi da se ista štetočina u jakoj populaciji javlja i na Đurđevačkoj peščari, gde je sprovedena i borba. Iz usmenog saopštenja N. P e t r o v i ć a doznali smo da se obična borova zolja nalazi u gradaciji i u borovim šumama Istre.

Pri utvrđivanju posledica golobrsta na samom terenu koristili smo metod upoređivanja. Za konstatovanje visinskog prirasta i dužine četina vršena su merenja na biljkama koje su 1951 god. pretrpele golobrst i na

biljkama koje te godine nisu pretrpele oštećenja od pagusenica (kontrolne biljke). Biljke za kontrolu birane su u blizini obršćenih i to istog uzraste i visine. Na istim biljkama vršeno je i brojanje četina. Za utvrđivanje procenta parazitiranih kokona i određivanje seksualnog indeksa prve generacije 1953 godine koristili smo metod fotoeklektora, koji smo na samom terenu improvizirali. Determinacija utvrđenih sekundarnih štetočina izvršena je delom na samom terenu, a delom u laboratoriji Zavoda za entomologiju Šumarskog fakulteta.

U toku istraživanja na terenu u radu na brojanju četina, merenju visinskog prirasta i dužine četina, praćenju izleta osa i parazita iz kokona stavljenih u fotoeklektor pomagao mi je inž. Nenad Petrović. Podatke za istorijat gradacije uzeo sam iz arhive Šumske uprave Divčibare, a neke sam dobio i od v. d. šefa ove Uprave Ž. Madžarevića i referenta za zaštitu šume Vasića. Pored toga, za istorijat gradacije koristio sam i našu skromnu literaturu o običnoj borovoj zolji izišlu u vezi sa gradacijom na Maljenu. Pomenutim licima za ukazanu pomoć zahvaljujem se na ovom mestu.

Istorijat gradacije

Kao što je već izneto, na Maljenu je gradacija obične borove zolje primećena 1950 godine, a njen tok, prema stanju štetočine u 1953 godini, još nije završen. Od pojave do danas gradacija se manifestovala na razne načine, te će zato biti od interesa njeno praćenje po godinama.

Jula 1950 god. osoblje šumske Uprave Divčibare na više lokaliteta Maljena (Bukovska Reka, Golubac, Rosićke Strane, Velike i Male Pleći) utvrdilo je na stablima crnog bora, razne starosti, neke „gusenice“ koje su vrlo intenzivno brstile četine. U prvo vreme mislilo se da se radi o „gusenicama“ borove grbe (*Panolis flammea* Schiff.) Tačnu determinaciju štetočine izvršio je u okviru Instituta za šumarska istraživanja Maksimović, koji je odmah ovoj štetočini, njenom detaljnijem istraživanju, posvetio punu pažnju i dao javnosti potrebno obaveštenje (1951a, 1951b). Avgusta i septembra iste godine napad obične borove zolje (II generacija) se ponovio u jačoj meri na istim lokalitetima, a u slabijoj i na drugim mestima Maljena gde ima bora. Druga generacija, prema Maksimoviću, izvršila je na Maljenu golobrst na oko 30 ha crnoborovih šuma. Uprava šuma na Divčibarama, pošto je upozorena da se radi o ozbiljnoj štetočini koja može ugroziti opstanak borovih šuma na Maljenu, koncem ove godine posvetila je problemu zaštite potrebnu pažnju. U toku 1950 godine borba protiv borove zolje nije vođena, ali je pred kraj II generacije pristupljeno izradi plana borbe za narednu godinu.

Godina 1951 je protekla u znaku proširenja kalamiteta, pojave još većih oštećenja i u znaku borbe sa borovom zoljom, ali bez potrebnog uspeha. Maksimović u aprilu ove godine utvrđuje površinu od preko 500 ha crnoborovih šuma pod velikom količinom kokona (100-180 kokona po kvadratnom metru), a u maju jaja I generacije su bila položena na površini od preko 1000 ha. Osoblje Uprave u junu i julu utvrđuje mestimične golobrste, naročito na lokalitetima Velike i Male Pleći i Golubcu.

Druga generacija iz 1951 god. zahvata još veću površinu, U julu Maksimović konstatuje napad obične borove zolje na preko 2000 ha, a

prema podacima Šumske uprave jaki golobrsti konstatovani su u avgustu i septembru sem na mestima pomenutim za prvu generaciju i na lokalitetima: Vasovića Barice, Novakovića Brdo, Bare, Crni Vrh, Rosićke Strane i dr. U ovo doba, prema izjavi referenta za zaštitu šuma Vasića, pagusenica obične borove zolje je bilo na čitavoj teritoriji Maljena. Kolonije pagusenica su nalažene i na Pearu, najsevernijem delu Maljena pod borovom šumom, a isto tako i na pojedinačnim stablima po graničnoj njegovoj zoni (slučaj sa 4 izolovana crnoborova stabla u Rožani). Interesantno je da je na Maljenu u toku ove godine bio od pagusenica napadnut samo crni bor i to svih klasa starosti. Beli bor je bio uglavnom pošteđen. Kao izuzetak konstatovan je napad na jednom belom boru u banjskom krugu Divčibara i manji broj stabala u dolini reke Kamenice.

U toku razvoja druge generacije pagusenica, osoblje Uprave zapazilo je izvesne interesantne pojave iz biologije ove štetočine. Saopštićemo ih ovde, jer mogu poslužiti za izvlačenje nekih zaključaka.

Druga generacija borove zolje prilično se kasno javila, a razviće pagusenica se dosta protegnulo. Zbog toga je izvesne količine odraslih pagusenica uhvatio oktobar, kada je vreme naglo zahladnelo i pao sneg. Pagusenice su se od ovog nevremena smrzle i ukočile na stablima, ali se docnije, sa nastajanjem lepog vremena znatan broj otkravio, ponovo oživeo i uspeo da se učauri. Inače, zbog promenljivosti vremena, zakasnile pagusenice bile su u jesen ove godine dosta često pogađane jakim zahladnjenjima. Pagusenice su se uvek tada ne drveću skupljale u veće gomile, a sa prestankom hladnoće, pri otopljavanju, ponovo su se rasturale po krunama drveća i produžavale sa ishranom.

Krajem avgusta na čitavom Maljenu pao je grad praćen jakom kišom. Po prestanku grada osoblje Uprave je utvrdilo veliki broj mrtvih pagusenica ispod napadnutih borovih stabala. Grad nije uništio sve pagusenice, ali je ovom prilikom prestavljao prilično jak redukcioni faktor.

Na izvesnim mestima guste populacije zolje, osoblje Uprave zapazilo je pojavu oboljenja odraslih pagusenica od poliedrije. Poliedrija je viđena na pojedinačnim primercima pagusenica, te zato nije pretstavljala neki vidan redukcioni faktor za drugu generaciju ove godine. Od mnogo većeg značaja u ovom pogledu odigrali su ulogu paraziti. Jaja II generacije bila su u velikoj meri napadnuta, i to na čitavom Maljenu, od jajnog parazita *Achrysocharella ruforum* Krauze. (det. Vasić), a pagusenice, pronimfe i lutke od većeg broja tahina i osa najeznica (bliže vidi u radu Vasić-Sisojević koji će uskoro biti obljavljen).

U toku druge generacije, kada su nastali golobrsti na znatnim površinama, na mnogim mestima sa veoma gustim populacijama zolje, osoblje je zapazilo seljenje odraslih pagusenica. One su se selile sa potpuno obršćenih borova na neobršćene, a zapažena su i takva preseljavanja gde su gladne pagusenice iz obršćenih partija šuma u gustim kolomama debljine i po 4—5 cm prelazile u druge još neobršćene partije.

U 1951 godini vođena je na Maljenu borba i protiv prve i protiv druge generacije borove zolje. Uništavane su pagusenice tečnim DDT preparatima uz korišćenje leđnih prskalica i aviona. Leđnim prskalicama tretirana su stabla u banjskom krugu i na Crnom Vrhu na ukupnoj površini od 100 ha. Avioborbom (aerosol metodom) uništavane su pagusenice obe generacije. Protiv prve generacije od 20 juna do 3 jula,a protiv druge

od 21 do 25 avgusta. Za obe avioborbe izabrano je po 600 ha najnapadnutijih šuma. Međutim, u oba slučaja, tj. za uništavanje I i II generacije pagusenica, avioborbom nisu protretirane predviđene površine. Prema D. Mamontovu (1952) za uništavanje I generacije pagusenica zamagljeno je svega 400 ha u toku 14 dana sa 16 učinjenih letova. Sa zamagljivanjem se dockan počelo, te je rad morao biti prekinut pošto su pagusenice ušle u fazu čaurenja. Sem toga, za neuspeh borbe snosi krivicu i avion, koji nije bio pogodan za ovaj posao. Letovi su mu bili visoki i često je izbacivao krupne kapljice otrova umesto otrovnu maglu. Zato je do prekida rada avion od 16 imao svega 5 uspelih letova.

Prema istom autoru ni suzbijanje pagusenica II generacije nije imalo pun uspeh. Od predviđenih 600 ha zamagljeno je sa 10 letova svega 350 ha. Ostatak predviđene površine nije zamagljen zbog kvara na avionu. Inače na tretiranoj površini postignut je pun uspeh zbog pogodnosti aviona i preciznog rada pilota.

Iz svega izloženog o stanju borove zolje na Maljenu u 1951 godini vidi se da se ona te godine jako proširila, da je na znatnim površinama crnoborovih šuma izazvala golobrst i da borba protiv njenih pagusenica u ovoj godini nije sprovedena na čitavoj površini gde je bilo brsta, te stoga borba nije bila neki veliki redukujući faktor prenamnožene štetočine. Zato se u jesen 1951 godine u maljenskim šumama učaurio ogroman broj pagusenica II generacije od kojih se u narednoj 1952 godini očekivala još jača populacija i veća šteta. Sa stečenim iskustvima u toku 1951 godine pristupilo se ozbiljnijoj pripremi za borbu u narednoj godini. Međutim borova zolja je 1952 godine sve iznenadila. U proleće ove godine rojenje imaga je bilo vrlo slabo. Jajna legla I generacije bila su retka i u priličnoj meri zaražena od *Achrysocharella ruforum* Kr. (Maksimović 1954). Brst pagusenica mestimičan i u vrlo slaboj meri. Slično stanje populacije bilo je i u vreme razvoja II generacije. Jednom reči, pagusenica 1952 godine bilo je na Maljenu vrlo malo, te su zbog toga izostale predviđene mere suzbijanja.

Po stanju borove zolje u krunama bora izgledalo je da je gradacija ove štetočine 1952 godine ušla u završnu fazu. Međutim, inž. Maksimović je (prema usmenom saopštenju) izvršio detaljnu analizu zemljišta napadnutih lokaliteta u toku 1952 godine i utvrdio znatan broj kokona sa živim eonimfama u dijapauzi. Ova konstatacija negira pretpostavku o završetku gradacije i daje objašnjenja za veliku pojavu zolje u 1953 godini.

U rano proleće 1953 godine stanje populacije borove zolje ostalo je isto kao u 1952 godini. 27 maja te godine izvršili smo pregled nekih površina borovih šuma koje su bile pod golobrstom 1951 godine (Rosićke Strane, Crni Vrh i dr.). Tom prilikom nismo našli nijednu koloniju pagusenica niti jajna legla na četinama. Jedino što se jasno uočavalo to su bile posledice golobrsta od pagusenica iz 1951 godine i to na mnogobrojnim stablima. Prema saopštenju osoblja Uprave slično stanje kao pri ovom pregledu bilo je na Maljenu od samog početka proleća. Niujednom kraju Maljena osoblje nije zapazilo pojavu borove zolje. Sve je ovo uticalo da se u ovo vreme kod osoblja Uprave, a i kod stručnjaka, počela utvrđivati misao da se gradacija borove zolje započeta 1950 godine završila. Počelo se pretpostavljati da je ipak II generacija pagusenica ušla sa nepovoljnom predispozicijom u zimovanje i da su paraziti i bolesti učinili svoje. Ali na-

žalost borova zolja nas je i po drugi put iznenadila. Njeno stanje populacije u junu 1953 godine se iznenada izmenilo i pokazalo, da njena gradacija sa 1952 godinom nije bila završena, već da je čitavu 1952 godinu veliki broj eonimfa u kokonima proveo u dijapauzi.

15 juna osoblje Uprave čini prva zapažanja nove pojave borove zolje. Na lokalitetima Rosićke Strane, Ploče i V. i M. Pleće nalazi veći broj kolonija mladih pagusenica u prvom razvojnom stadiumu. Od ovog trenutka pa sve do konca avgusta osoblje stalno utvrđuje nova žarišta da najzad konstatuje da borove zolje ima na čitavoj teritoriji Maljena, slično kao i u 1951 godini. Najjači napadi bili su na Pločama i na Vasovića Baricama. (Tabla Ia).

Koncem jula i prve polovine avgusta bavili smo se na Maljenu i tom prilikom smo i sami učinili izvesna zapažanja u vezi sa razvićem borove zolje na kraju njene prve generacije i početku druge. Obišli smo više lokaliteta (Ploče, V. i M. Pleće, Golubac, Rosićke Strane, Kamenica, Crni Vrh i dr.) i zapazili da borova zolja na svim ovim mestima nije u istom razvojnom stadijumu. Tako na lokalitetu Ploče (22-VII) konstatovani su kokoni I generacije, eklozije imaga, polaganje jaja i jajne larve II generacije; na V. i M. Pleću (24-VII) utvrdili smo odrasle larve pred hrizalidacijom, kokone, eklozju imaga, polaganje jaja, piljenje, i larve II i III stađijuma; na Golubcu (29-VII) konstatovani su samo kokoni, nova imaga i jajna legla II generacije. Ova nejednakost razvojnih stadijuma pred kraj razvoja I generacije svakako je nastala usled pojave imaga I generacije u različito vreme na raznim lokalitetima. A uopšte pojava I generacije, može se reći, javila se sa priličnim zakašnjenjem. Kao dalju interesantnu konstataciju treba podvući da je i ovom prilikom borova zolja napala gotovo isključivo crni bor. Jedino smo u dolini Kamenice utvrdili napad i na belom boru, ali na manjem broju stabala. Napadnuti tereni bili su južne, jugoistočne i jugozapadne ekspozicije. U ređim slučajevima kolonije borove zolje nalažene su i na terenima drugih ekspozicija. U pogledu starosti napadnutih biljaka konstatovano je da su napadu bili izloženi borovi svih klasa starosti, od podmlatka do stabala zrelih za seču.

Populacija zolje mestimično je bila veoma gusta. To je uticalo da se zainteresujemo za zdravstveno stanje njene prve generacije. Na svim obiđenim mestima nismo utvrdili niujednom slučaju obolenje od poliedrije. Međutim, parazitiranost je konstatovana u prilično jakom stepenu. Za ovu konstataciju, a i za utvrđivanje seksualnog indeksa, učinili smo sledeću probu. Sa lokaliteta Ploče (južna ekspozicija, n. v. 600 m), gde je inače konstatovana najgušća populacija I generacije, prikupljeno je od reda 1321 kokon I generacije, koji su stavljeni u fotoeklektor 20-VII. Već narednog dana počela su izletati mlada imaga i to mužjaci i ženke (17 mužjaka i 25 ženki). Od ovog dana izleti su se događali svakoga dana. Najveći broj se javio 25-VII (60 mužjaka i 112 ženki), a poslednja imaga 11-VIII (1 mužjak i 3 ženke). Karakteristično je da su se svakodnevno javljali i mužjaci i ženke, ali uvek veći broj ženki. Od ukupnog broja kokona u svemu je iz fotoeklektora izletelo 930 imaga, od kojih 286 mužjaka i 644 ženki. Iz ovog izlazi da je seksualni indeks u I generaciji bio oko 1:2,6 u korist ženki.

Prvi paraziti iz probe (fotoeklektora) izleteli su 22-VII (4 ihneumonidee). Prve tahine su se javile 9-VIII, a poslednja 31-VIII. Poslednje

ihneumonidee su se javile 22-VIII. Prve braconide javile su se 14-VIII, a poslednja 17-IX. Od ukupnog broja kokona u svemu je izletelo 199 osa najeznica (ihneumonidee+braconide) i 53 tahina.

Od 1321 kokona stavljenih u fotoeklektor iz 139 kokona (10,52%) nisu izletele ni ose ni paraziti. Koncem 1953 godine ovi su kokoni pregledani i tom prilikom je u njima utvrđeno sledeće stanje:

u 92	kokona	(6.96%)	nađene su mrtve sasušene zolje
„ 22	„	(1,6%)	„ „ „ plesnive zolje
„ 12	„	(0,91%)	„ „ „ sasušene ose najeznice
„ 3	„	(0,16%)	„ „ „ „ tahine
„ 11	„	(0,83%)	„ „ žive larve zolja u dijapauzi.

Iz svega izloženog o izvr šenoj probi možemo dati sledeći tabelarni pregled. Iz 1321 kokona borove zolje dobijeno je:

izletelih imaga (mužjaka i ženki)	930	ili	70,40%
osušenih imaga	92	„	6,96%
plesnivih imaga	22	„	1.66%
parazita (osa najez.+tahina+neizlet.)	266	„	20,95%
larvi zolja u dijapauzi	11	„	0,83%

Prema tome redukcija kokona, računajući ovde sve izletele i neizletele parazite, plesniva i sasušena imaga, iznosila je ukupno 29,57%

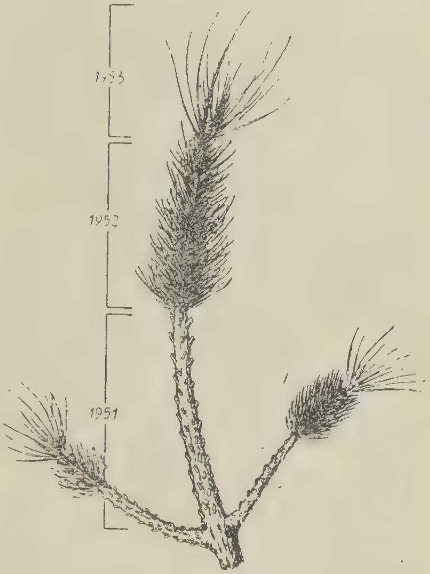
Najzad, u vezi sa parazitima treba pomenuti i to, da su na lokalitetu Rosićke Strane nađena u priličnoj meri parazitirana jaja od već pomenutog parazita *Achrysocharella ruforum* Krauze.

U godini 1953 takođe je vođena borba protiv borove zolje na Maljenu i to protiv I i II generacije. Prva generacija pagusenica uništavana je samo na lokalitetu Ploče, na površini od oko 50 ha. Borba je vođena sa skromnim sredstvima. Uprava je pomenutu površinu isprskala sa 1—2% Pantakanom uz korišćenje svega 6 leđnih prskalica prilagođenih za prskanje kruna na visinu 8—10 m. Prskanje je vršeno na taj način što su mlazom otrova iz prskalica pogađani samo izbojci bora sa kolonijama pagusenica, (Tabla Ib.) Blagodareći jako razređenoj šumi (borova stabla su gotovo pojedinačna na ovom lokalitetu) i nagnutom terenu ovako prilagođenim prskalicama uspelo se da se uništi gro gnezda pagusenica, a time i spase bor od golobrsta na ovoj površini.

Borba protiv druge generacije bila je znatno opsežnija. Prema Petroviću (1954) vođena je većim brojem leđnih prskalica, ručnim zamagljivačem (konstrukcija Ž. Madžarević), mehaničkim uništavanjem kolonija pagusenica i avioborbom. Prema istom autoru borba leđnim prskalicama, ručnim zamagljivačem i mehaničkim uništavanjem otpočela je 20-VIII, a završila se 22-IX. Za ovo vreme, sa dobrim uspehom, protretirano je oko 600 ha. Za prskalice je korišćen 1,5% Pantakan, a za ručni zamagljivač 33% Pantakan. Mehaničko uništavanje (otsecanje kolonija pagusenica voćarskim makazama i njihovo spaljivanje) vršeno je na mestima vrlo retke populacije (Golubac). Avioborba je izvedena sa jednim avionom Pt-17 od 21—24 IX. Za ovo vreme avion je sa 8 letova zamaglio 350 ha napadnutih šuma sa 33% Pantakanom i to 3 kgr po ha. Ovako visoka doza i koncentracija sredstva upotrebljena je zbog poodmaklog razvoja pagusenica. Avioborbom postignuti su dobri rezultati.

Posledice golobrsta iz 1951 godine

Iz istorijata gradacije videli smo da je na Maljenu crni bor 1951 godine pretrpeo golobrst od obične borove zolje na znatnim površinama. Prva generacija je bila rasprostranjena na površini od oko 1000 ha, a jači golobrsti nastali su na lokalitetima V. i M. Pleće i na Golupcu. Druga generacija se proširila na preko 2000 ha (po mišljenju Šumske uprave na Divčibarama pagusenica je na ovoj površini bilo toliko da je bilo potrebno čitavu površinu tretirati iz aviona), a jaki golobrsti zbog nepotpuno izvršene borbe protiv I generacije, javili su se pored onih na pomenutim mestima i na sledećim lokalitetima: Rosićke Strane, Vasovića Barice, Novakovića Brdo, Bare, Crni Vrh i dr. Golobrsti na ovim mestima naneli su crnoborovim šumama Maljena znatne štete čije posledice smo uočili u julu i avgustu 1953 godine. Konstatovane posledice golobrsta iz 1951 godine, s obzirom na osobinu bora da mu treba dosta dugo vremena da se oporavi posle potpunog gubitka četina, u toku naredne 2—3 godine još više će se potencirati, naročito kada se ima na umu da će neke površine biti pogođene golobrstom i u toku 1953 godine.



Sl. 1. Šematski prikaz prirasta, dužine i rasporeda četina u 1951, 1952 i 1953 g. na grani obršćenog bora

Posledice golobrsta iz 1951 godine, koje smo uočili jula-avgusta 1953 godine, bile su: nenormalno stanje četina na obršćenim borovima, smanjeni visinski prirast, sušenje biljaka, vrhova i bočnih grana i grančica, smanjenje uroda semena i pojava u većoj meri sekundarnih štetočina. Svakako kao posledica javio se i smanjeni debljinski prirast u toku 1952 i 1953 godine, ali ovoj posledici ovom prilikom nismo posvetili pažnju, mada bi bilo od interesa i ovaj momenat obraditi. Na svima konstatovanim posledicama zadržaćemo se detaljnije u daljem izlaganju.

Nenormalno stanje četina

Na terenu su se lako poznavala borova stabla koja su bila dogola obršćena 1951 godine. Njihove četine iz 1952 i 1953 godine bile su na grančicama nenormalne dužine (Tabla IIb), rasporeda i broja, no kod borova koji nisu pretrpeli golobrst. Gubitak asimilacionih organa uticao je na raspored, broj i dužinu četina u naredne 2 godine, ali različito. U 1952 godini četine su se javile kraće, zbijenije i brojnije no 1953 godine. kada su izbile gotovo normalne dužine, ali u nenormalno malom

broju i u krug koncentrisane oko vrlo kratkih izbojaka. Grančice sa obršćenih borova imale su vrlo karakterističan izgled, koji se izražavao u sledećem: na delu grančice izrasle 1951 godine videli su se samo sasušeni rukavci četina-ostaci ždranja pagusenica-dakle potpuno bez četina. Deo grančice izrastao 1952 godine bio je gusto posut kratkim četinama i zbog toga je imao izgled, „četke za čišćenje flaša". Krajnji deo grančice izbojak iz 1953 godine, bio je najmanji, često veličine pupoljka. Nosio je na sebi mali broj četina, ali približno normalne dužine (Sl. 1).

Da bismo utvrdili dužinu i broj četina na izbojcima iz 1952 i 1953 godine, u godinama neposredno posle golobrsta, izvršili smo upoređenja četina na borovima sa golobrstom i na borovima koji 1951 godine nisu bili pod golobrstom. Ova brojanja i merenja izvršena su na Rosićkim Stranama, lokalitetu na kome je 1951 godine bilo golobrsta, a gde iste godine nije vođena borba protiv pagusenica. Ovaj lokalitet izabran je i zato, što smo na njemu našli jedno pored drugog obršćena stabla, tako da smo za ova merenja imali biljke koje su rasle pod istim zemljišnim i drugim uslovima.

Za utvrđivanje dužine četina izvršena su merenja na 15 grančica sa obršćenih stabala i sa 15 grančica sa neobršćenih stabala u 1951 godini. Rezultati ovog merenja vide se u Tab. 1.

Tab. 1. Dužina četina na obrštenim i neobrštenim grančicama
Length of needles on defoliated and undefoliated twigs

Red. broj Number	Dužina četina u cm — Length of needles in cm					
	Na borovima pod golobrstom			Na borovima bez golobrsta		
	1951	1952	1953	1951	1952	1953
1	0	5	8	9	9	11
2	0	5,5	10,5	8	8	8,5
3	0	4	9,5	9,5	8,5	9,5
4	0	4	5	8,5	8	10
5	0	4	9	8	8,5	9
6	0	3,5	11	8	8,5	8
7	0	4,5	8,5	10	9,5	9
8	0	4	8,5	10	7,5	11
9	0	3,5	8,5	10	8,5	10
10	0	3,5	8	10	8	9,5
11	0	4	5,5	10	8	9
12	0	4	9	16	8	9
13	0	2,5	8	9	8	11
14	0	4,5	8	10,5	9,5	9
15	0	5	6	9,5	8	10
Sr. vredn. av. value	0	4,1	8,2	9,7	8,3	9,5
	On defoliated pine-trees			On undefoliated pine-trees		

Iz tabele se vidi da je srednja dužina četina u 1952 godini na obršćenim borovima iznosila 4,1 cm, a na neobršćenim 8,3. Dakle, dužina je bila

na obršćenim manja za 4,2 cm, nešto više od polovine, od dužine na neobršćenim u istoj godini. Srednja dužina u 1953 godini iznosila je na obršćenim 8,2, a na neobršćenim 9,5 cm, tj. bila je manja na obršćenim za svega 1,3 cm. Prema tome posledica golobrsta u 1952 godini jako se ispoljila na dužinu četina, dok u 1953 godini to nije bio slučaj.

Za utvrđivanje broja četina učinili smo slične probe. Sa istog lokaliteta izbrojane su četine sa 10 grančica raznih borova koji su pretrpeli golobrst i sa 10 borova koji iste godine nisu bili pod golobrstom. Rezultati ovoga brojanja izneti su u Tab. 2.

Ova brojanja su pokazala da srednji broj pari četina na grančicama obršćenih borova iznosi u 1952 god. 83,9 pari, a u 1953 god. 26,2 para. (Videli smo da su četine iz 1952 godine bile za polovinu kraće, te zbog toga praktično možemo računati da ih je bilo ustvari 44 pari, a u 1953 godini da su bile približno normalne dužine.) Upoređujući srednje brojeve sa obršćenih i neobršćenih stabala u istim godinama, izlazi da je u 1952 godini na obršćenim borovima (računajući po dužini četina 2 skraćene za jednu normalnu) bilo 143,7, a u 1953 godini 133,8 pari manje no na neobršćenim. Iz Tab. 2 vidi se da je broj četina u 1953 godini i na neobršćenim borovima bio znatno manji no u 1951 i 1952 godini. Na ovu pojavu je svakako imala uticaja suša koja je na Maljenu vladala 1952 god.

Tab. 2 Broj četina na stablima sa obrštenim i neobrštenim grančicama
Number of needles on the trees with defoliated and undefoliated twigs

Red. broj Number	Broj pari četina - Number of pairs of needles					
	Na borovima pod golobrstom			Na borovima bez golobrsta		
	1951	1952	1953	1951	1952	1953
1	0	83	30	206	160	133
2	0	121	23	187	201	157
3	0	91	43	242	212	196
4	0	101	32	155	182	179
5	0	33	15	218	224	181
6	0	150	30	183	141	152
7	0	87	31	226	189	122
8	0	44	19	218	183	174
9	0	45	17	185	201	144
10	0	84	22	191	184	163
Sr. vrednost Av. value	0	83,9	26,2	202,1	187,7	160
	On defoliated pine-trees			On undefoliated pine-trees		

Iz gornjih proba i upoređenja broja i dužina četina jasno se vidi, da su stabla crnog bora koja su pretrpela golobrst u 1951 godini imala znatno manje asimilacionih organa i to u 1952 god. za 71,2% a u 1953 god. za 83,5%. Ovakvo nenormalno stanje četina nepovoljno je uticalo na debljinski i visinski prirast, a isto tako i na gustinu krune. Pojavilo se veliko prosvetljavanje kruna sa svim štetnim posledicama po siromašno šumsko zemljište i podmladak ispod starijih stabala koja su

bila pod golobrstom 1951 godine (Tabla IIIa). Veliki gubitak četina, kao što ćemo niže videti, nepovoljno je uticao i na zdravstveno stanje kao i na urod semena obršćenih stabala.

Visinski prirast

I po visinskom prirastu lako su se poznavala na terenu crnoborova stabla obršćena 1951 godine, naročito starosti do 30 godina. Terminalni zbojci iz 1952 i 1953 godine na ovim stablima bili su znatno kraći no na stablima koja nisu pretrpela golobrst (Tabla IIb). Da bi utvrdili opadanje visinskog prirasta u 2 naredne godine posle golobrsta, učinjena je takođe proba merenja visinskog prirasta na obršćenim i neobršćenim stablima. Lokalitet Rosićke Strane izabran je iz istih razloga kao i za četine. Merenja visinskog prirasta izvršena su na 15 obršćenih i 15 neobršćenih stabala, starosti 15—20 godina, koja su se nalazila sva u blizini jedno pored drugog (Tab. 3).

Tab. 3 Visinski prirast obrštenih i neobrštenih stabala
Increase in height of defoliated and undefoliated trees

Red. broj Number	Visinski prirast u cm - Increase in height in cm					
	Na borovima pod golobrstom			Na borovima bez golobrsta		
	1951	1952	1953	1951	1952	1953
1	22	15	3	36	34	22
2	22	9	2	26	16	15
3	18	9	1	30	24	22
4	16	5	3	42	42	36
5	19	5	1	48	44	22
6	23	8	3	39	19	22
7	14	4	1	18	26	24
8	25	12	6	32	23	23
9	21	19	7	40	26	17
10	43	12	5	29	29	29
11	28	4	1	29	31	37
12	33	4	0	23	36	27
13	14	7	1	30	27	29
14	36	11	2	33	28	38
15	22	7	1	37	28	22
Sr. vrednost Av. value	23,73	8,73	2,46	32,80	28,86	25,66
	On defoliated pine-trees			On undefoliated pine-trees		

Rezultati učinjenih merenja jasno pokazuju da je visinski prirast u 1952 i 1953 godini bio znatno manji na stablima obršćenim 1951 godine no na stablima koja nisu pretrpela golobrst u ovoj godini. Poredeći srednje vrednosti prirasta iz 1952 godine obršćenih i neobršćenih stabala, izlazi da je visinski prirast kod obršćenih bio u 1942 godini manji za 20,13 cm ili 69,24%, a za 1953 godinu 23,2 cm ili 90,42%. Poredeći visinske priraste na obršćenim stablima iz godina 1952 i 1953, onda se upadljivo

uočava da je u 1953 god. bio znatno manji, a na nekim stablima bio je ravan nuli (sveden samo na terminalni pupoljak). Na ovu pojavu svakako je imala uticaja i sušna 1952 godina, jer se po pravilu manji prirast u 1953 no u 1952 godini nalazio i na neobršćenim stablima, samo u manjoj razlici (Tab. 3). Iz svega izloženog o prirastu može se izvući zaključak da je golobrst iz 1951 god. crnom boru na Maljenu u toku dve godine doneo u visinskom prirastu znatan gubitak (Tabla IIb).

Sušenje biljaka i biljnih delova

Kao posledica golobrsta iz 1951 godine pojavila su se na Maljenu znatna sušenja borovih stabala. Sušenje je prvenstveno pogodilo mlađe klase starosti, biljke stare do 20 godina, ali se javilo i kod starijih stabala, kao što je slučaj na lokalitetima V. i M. Pleće. Veća pojava sušenja kod podmlatka potpuno je razumljiva, jer mlađe biljke imaju manje rezervne hrane te su zato i znatno osetljivije na golobrst. Brojnija sušenja javila su se u borovim šumama u kojima je bilo delimičnog brsta 1950 god. i golobrsta od strane I i II generacije 1951 g., tj. na mestima gde su pagusenice uništile i staru i mladu četinu. To je bio slučaj na lokalitetima: Rosićke Strane, ispod Crnog Vrha, V. i M. Pleće i Golubac.

Vidniji znaci sušenja na većem broju biljaka počeli su se ispoljavati u proljeće 1953 godine. U cilju sprečavanja pojave drugih štetočina Šumska uprava na Divčibarama je koncem maja i početkom juna izvršila čišćenje ovakvih stabala. Ukupno je posečeno ovom prilikom, prema podacima Uprave, 11.260 crnoborovih strukova razne starosti. Od ovog broja 50% pada na stabla debljine od 2 do 4 cm.

Izneti broj posečenih stabala u maju i junu ne može se smatrati za definitivni broj koji je osušen na Maljenu od golobrsta pagusenice. Obilazeći terene crnoborovih šuma jula i avgusta 1953 god., i na mestima gde je seča osušenih stabala izvršena, imali smo prilike da konstatujemo veliki broj stabala, prvenstveno mlađih, na kojima su se videli tragovi golobrsta sa jasnim znacima procesa sušenja (Tabla IVa). Zato će se broj osušenih stabala do kraja 1953 godine znatno povećati od broja posečenih.

Na ubrzani proces sušenja obršćenih stabala uticali su još neki momenti. Suša u 1952 godini nije dozvolila da se obršćena stabala oporave od golobrsta, već je ubrzala proces sušenja i doprinela sušenju i onih stabala koja bi se pri normalnim prilikama oporavila od golobrsta. Na sušenje starih borova vidnog uticaja je imalo i smolarenje koje nije prekidano ni u godini golobrsta niti u godini suše. Ovakva stabla iscrpljena golobrstom, sušom i smolarenjem morala su zdravstveno popustiti i ući u proces izumiranja, naročito na mestima južne ekspozicije i slabog zemljišta. Sušenje u većim razmerama starijih stabala na kojima se smolarilo za vreme golobrsta konstatovali smo na V. i M. Pleću (Tabla IIIb). Najzad, na ubrzani proces sušenja vidnu ulogu su odigrali i neki štetni insekti, naročito sekundarne štetočine. Ovim poslednjim, tj. sekundarnim štetočinama, fiziološki oslabeo bor od golobrsta bio je pogodan za napad i razviće i zato su se neke vrste u priličnoj meri razmnožile. Prilikom pregleda, u julu i avgustu 1953 godine, suvih borova i borova sa vidnim znacima sušenja utvrdili smo na njima sledeće štetočine:

U mnogim stablima nađeni su potkornjaci, razne vrste, u deblu, granama i grančicama. Naročito je bila česta vrsta *Pityogenes bistridentatus* Eich., koji je nalažen u stablima mlađih biljaka, a isto tako u granama starijih. Ova vrsta je inače sekundarna i njeno veće namnoženje uslovila je fiziološka slabost bora, Isto tako vrlo često je na osušenim biljkama, u tankim grančicama, nalažena i vrsta *Pityopthtorus glabratus* Eichht.

Pod korom mlađih borova sa znacima sušenja utvrđene su i neke vrste štetnih surlaša. Na velikom broju stabala, starih do 10 godina, pod korom pridanka, konstatovan je mali borov surlaš *(Pissodes notatus* F.*)* Brojnost ove štetočine je bila takva da prestavlja ozbiljnu opasnost za borov podmladak na Maljenu (nalažen je i na najmlađim kulturama, pa čak i na trogodišnjim biljkama u rasadniku). Sem ove štetočine u priličnoj je meri na suvim borovima starosti 20—30 godina nađena i vrsta *Pissodes pini* L. Isto tako u grančicama obršćenih borova, naročito napadnutim od *Pit. glabratus*, nalažene su vrlo često larve *Magdalis sp.*

Pored potkornjaka i larava *Pissodes pini* ispod kore na deblu starijih osušenih borova vrlo često su nalažene larve raznih strižibuba i krasaca *(Buprestidae)*. Neosporno da su i ove vrste učestvovale u procesu bržeg sušenja obršćenih borova.

U julu i avgustu 1953 godine na površini napadnutoj od obične borove zolje vrlo često sretana je i lisna zolja *Lyda hieroglyphica* Christ. Ona prvenstveno napada, po rubovima šuma, mlade, do 5 godina stare borove, a retko se namnožava u većem broju. Na Maljenu ovom prilikom njena gotovo potpuno razvijena gnezda sa izmetom zapažali smo i na starijim, pa čak i najstarijim borovima i to po čitavoj šumi, a ne samo na njenim rubovima. Mestimično su njeni napadi bili vrlo uočljivi. Na Pločama, Golupcu i drugim lokalitetima nije bila retkost da se vide po 10,15 pa i 30 gnezda u jednoj borovoj kruni. Zato je pomenuta lisna zolja kao stalni pratilac pomagala borovu zolju u fiziološkom slabljenju borova a time i u sušenju.

I najzad, na mlađim borovima u procesu sušenja i na suvim u mnogo slučajeva konstatovan je osušeni terminalni izbojak od borovog savijača *(Evetria buoliana* Shiff.*)* i bočnih izbojaka od srodnih vrsta *Evetria duplana* Hb. i *Evetria turionana* Hb. Na ovaj način su i pomenuti borovi savijači uticali na ubrzaniji tok sušenja obršćenih borova.

Na proces bržeg sušenja obršćenih borova svakako da su uticale parazitske gljive koje napadaju fiziološki oslabele biljke. Na mnogim suvim biljkama nalazili smo pod korom njihove micelije, ali detaljnijoj obradi ovih uzročnika ubrzanijeg sušenja ovom prilikom nismo pristupili.

Sem sušenja čitavih biljaka kao posledica golobrsta zapaženo je i sušenje pojedinih grana, novih izbojaka i vrhova. (Tabla IV b). U ovim osušenim biljnim delovima nisu uvek nalažene štetočine niti oštećenja od njih. Sušenje je nastalo usled iscrpljenosti biljaka od golobrsta. Dakle, u ovakvim slučajevima radi se o fiziološkom sušenju nastalom zbog golobrsta.

Suhovrhost i suve grane najčešće su konstatovane na mladim 5—10 godina starim borovima i to na čitavoj teritoriji golobrsta. U borovim kulturama na slabijim zemljištima mogle su se naći čitave grupe mladih biljaka sa ovim sušenjima. Inače prve pojave suhovrhosti i sušenja grana počele su već 1952 godine (prema usmenom saopštenju M a k s i m o v i ć a), a 1953 god. ova je posledica uzela znatne razmere.

Smanjeni urod semena

Kao posledica golobrsta svakako će se pojaviti i smanjeni urod borovog semena na Maljenu. Prema podacima dobijenim u Šumskoj upravi poslednji jak rod imao je crni bor 1948 godine. Zato se bogat urod semena od crnog bora, računajući da se on javlja svakih 3—5 godina, očekivao u 1953 godini. Medjutim, u toku istraživanja u julu i avgustu ove godine zapaženo je da je broj šišaraka na obršćenim borovima bio veoma mali. Sem toga, u mnogo slučajeva na ovakvim borovima nalazili smo samo po jednu umesto po dve naspramne šišarke. Ovu pojavu, umesto dve naspramne, jedna šišarka, konstatovao je na obršćenim stablima 1952 godine i inž. Maksimović. Na neobršćenim stablima u pogledu broja šišarki bilo je uvek znatno bolje stanje. Iz ovog se jasno izvlači zaključak, da je posledica golobrsta u 1951 god. i slab urod semena, što će svakako nepovoljno uticati na podmladjivanje površina koje su stavljene pod zabranu od paše.

Pojava sekundarnih štetočina

U posledice golobrsta treba podvući i povećanje populacija nekih sekundarnih štetočina bora. Obršćeni borovi postali su povoljne sredine za njihovo razmnožavanje. Videli smo da su tim svojim intenzivnim namnoženjem štetočine ubrzale sušenje obršćenih borova, ali zbog njihove povećane populacije one su ugrozile i borove fiziološki potpuno zdrave, tj. stabla koja nisu pretrpela golobrst u 1951 godini.

Od ovih sekundarnih štetočina velike populacije su postigle u 1953 godini razne vrste potkornjaka i malog borovog surlaša. (*Pissodes notatus* F.).

Na obršćenim borovima konstatovan je znatan broj vrsta potkornjaka. Najbrojnije su bile vrste: *Blastophagus minor* Htg. *Pityophthorus glabratus* Eichh., *Pityogenes bidentatus* Hrbst., *Pityogenes bistridentatus* Eichh. i *Ips acuminatus* Gyll. Naročito je bila velika populacija *Pityoph. glabratus*. U svim borovim sastojinama, mlađim i starijim, mogle su se zapaziti mnogobrojne suve grančice nastanjene ovim potkornjakom.

Namnoženje malog borovog surlaša uzelo je 1953 godine zabrinjavajući tok. Na terenu, u kulturama i prirodnom podmlatku smo našli veliki broj mlađih borova sa znacima sušenja koje je nastupilo od napada ove štetočine. Prema Petroviću u prvom polugođu povađeno je i spaljeno 5.587 mladih borova napadnutih od ove štetočine. a u toku 1952 i 1953 godine povađeno je i spaljeno blizu 900.000 borovih sadnica. Isti autor je na jednoj oglednoj površini konstatovao da je mali borov surlaš u sušenju sadnica starih 3—4 godineučestvovao sa 35%.

Zaključak

Na Maljenu bor je glavna vrsta šumskog drveća, Rasprostranjen je po čitavoj teritoriji u čistim i mešovitim šumama. Stanje ovih šuma vrlo je slabo. Jako su proređene: sklop i obrast im se kreće između 0,2 i 0,5, a retko je 0,8. Zato mnoga mesta pod borom na Maljenu izgledaju, zbog udaljenosti stabla jedno od drugog, kao „voćnjaci“. Pored toga, odrasla

stabla su u većini slučajeva slabog zdravstvenog stanja, rđavog porasta, kriva, oštećena i uopšte prilično deformisana. Do ovakvog stanja borovih šuma, a i drugih na ovoj planini, došlo je usled jako nestručne seče (naročito u toku prošlog rata), pri kojoj su iz šume vađena samo najbolja stabla, a ostavljana slaba, zatim usled preterane krađe drveta i usled preterane šumske paše. Ali i pored ovakvog stanja bor na Maljenu i u budućem planu gazdovanja ostaje jedna od glavnih vrsta. Maljen je jedno od retkih mesta u Srbiji na kome se bor nalazi na svom prirodnom staništu i zato Šumska uprava, opravdano, ima tendenciju obnove borovih šuma. Bujan i lepo odrastao borov podmladak, koji se javio na mnogim mestima posle zabrane paše, govori da je ovo moguće. Zato svaki činilac koji negativno utiče na ovu težnju šumske politike prestavlja ozbiljan problem za Maljen. U ove negativne činioce obnove borovih šuma na Maljenu uvrstila se obična borova zolja *(Diprion pini* L.*)* svojom iznenadnom gradacijom i pričinjenim golobrstima poslednjih godina.

Od 1950 godine, kada se borova zolja pojavila na Maljenu kao naša „nova štetočina". do danas njene pagusenice su u više mahova izvršile golobrste borova svih klasa starosti i to na velikim površinama. Kao posledica toga javio se gubitak u prirastu (visinskom i debljinskom), sušenje borovih stabla, podbacivanje uroda semena i pojava opasnih sekundarnih štetočina bora u jakim populacijama. Sušenje je pogodilo sve klase starosti, ali, kao što je već podvučeno, najviše je pogodilo podmladak i borove kulture. Proces sušenja još nije završen i javiće se u narednim godinama još u većoj meri, jer naknadni golobrsti na fiziološki iscrpljenim stablima od ranijih golobrsta mogu biti još katastrofalniji. Najgore je u ovom sušenju to, što su nastala uglavnom na šumskim površinama koje su se zabranom paše jedva oporavile od preterane ispaše stoke.

Borba protiv pagusenica borove zolje na Maljenu vođena je u više mahova, ali rezultati tih borbi nisu potpuni, tj. ona nije njima potpuno otstranjena, niti je gradacija prekinuta. Uzrok ovome svakako leži u našem neiskustvu sa ovom štetočinom, slabo organizovanoj borbi, nedostatku potrebnih materijalnih sredstava i nepravovremenom pristupanju borbi. Zbog toga uništavanje borove zolje još uvek je aktuelno za Maljen, kao što je bilo aktuelno i na samom početku pojave gradacije. Dosadašnja borba pokazala je da je borova zolja vrlo žilava štetočina. Njena osobina da izvestan broj pagusenica gotovo redovno ulazi u diapauzu, koja može trajati i više godina, govori da za uspešno uništavanje njene gradacije treba višegodišnja dobro organizovana borba.

Po svemu izgleda da borovoj zolji odgovaraju klimatski i drugi uslovi na Maljenu i da se stoga ona odomaćila na ovoj planini. Vremenske neprilike koje su vladale od 1950 do 1952 god. kao i one u 1953 god. (često zahlađenje za vreme II generacije, obilan sneg u vreme pagusenica i dr.) uglavnom su izazvale zadocnjenje pojave razvojnih stadijuma, ali nisu smetale da i borova zolja završi svoje razviće. Razređenost šumskog sklopa, a sa njim suvo zemljište u borovim šumama, svakako da povoljno utiče na prezimljavanje kokona u zemlji i na sigurnu pojavu I generacije u proleće. Da borovoj zolji odgovara klimat Maljena vidi se i po tome, što je ona na ovoj planini redovno razvijala dve generacije godišnje.

a)

Brst pagusenica obične borove zolje (jula 1953) — Browse of larvae of *Diprion pini* (June 1953)

b)

Prskanje napadnutih borova ledjnim prskalicama — Spraying of attacked pines by means of back-sprayers (Foto Vasić)

a)

Mladi bor u procesu sušenja

A young pine-tree in the process of witherin

b)

Vrh mladog bora sa nenormalnim porastom i rasporedom četina kao posledicom golobrsta — Top of a yuong pine-tree with abnormal growth and disposition of neeples as a consequence of the defoliation (Maljen, Rosićke strane 1953)

a)
Mladi bor u završnom procesu sušenja —

A young pine-tree in the final proces of witherin (Maljen, 1953)

b)
Sušenje vrha i vršnih grana na petnaestogodišnjem boru — Withering of the top and upper branches on a 15 years old pine-tree (Maljen, Rosićke Strane, 1953)

Sve što je borova zolja od 1950 god. do danas učinila na Maljenu, govori da je ona vrlo ozbiljan šumski problem ove šumske teritorije. Pretstavila se kao najozbiljniji neprijatelj mladih borovih šuma, tj. borovog podmlatka i kultura. S obzirom da je šumska politika ovog kraja obnova borovih šuma, to se borova zolja javlja ovom nastojanju kao jedna bitna smetnja. Na ovu smetnju Šumska uprava u svom budućem radu mora računati i pravilno joj se suprotstavljati. Drugim rečima, Uprava šuma ovu štetočinu treba stalno da drži na oku i mora se snabdeti odgovarajućim sredstvima za odbranu bora.

Obična borova zolja, kao što je već više puta podvučeno, iznenada se pojavila kod nas. O njenom životu i ponašanju pri našim uslovima malo znamo. Znamo jedino ono što je objavljeno u stranoj literaturi pri drugim životnim uslovima, a to ne mora da se podudara sa životom koji ona provodi kod nas. Međutim, svestrana obrada biologije i ekologije ove štetočine neophodna nam je za pravilnu i uspešnu borbu i da nam se i u buduće ne bi dešavalo kao 1952 godine, kada smo se uljuškivali mišlju da je njena gradacija okončana.

LITERATURA

1. Androić, M. (1952): O pojavi nekih važnih štetnika u šumama NR Hrvatske-Zaštita bilja br. 11, Beograd.
2. Arhiva Šumske uprave Divčibare o pojavi i suzbijanju *Diprion pini* na Maljenu (1950—1953 godine).
3. Maksimović, M. (1951 a): Kalamitetna pojava obične borove zolje na Maljenu-Zaštita bilja br. 5, Beograd.
4. — (1951 b): Pojava obične borove zolje na Maljenu-Šumarstvo god. IV, br. 4, Beograd.
5. Mamontov, D. (1952): Uništavanje borove zolje na Maljenu avio-metodom, — Zaštita bilja, br. 6—7, Beograd.
6. Petrović, N. (1954): Pojava i suzbijanje obične borove zolje (*D. pini*) na Maljenu 1953 god. — Zaštita bilja br. 21, Beograd.
7. — (1954): Mali borov surlaš preti da uništi borove kulture i podmladak na Maljenu-Zaštita bilja br. 23, Beogred.
8. Živojinović, C. (1954): Prilog poznavanju *Scolytida* planine Maljena (u rukopisu)

DIPRION PINI L.

History of the gradation and consequences of the defoliation it caused on the Maljen

By

Dr. **Svetislav Živojinović**
College of Sylviculture — Beograd

Summary

History of the gradation. On the Maljen mountain (Serbia) a gradation of *Diprion pini* L. manifested itself suddenly in spring 1950. In Serbia a mass appearance of this pest has not been recorded so far. For other regions of Yugoslavia exist some data showing that *D. pini* caused great damages in Dalmatia and Slavonia. On the Maljen mountain

the course of the gradation from 1950 to 1953 was as follows: in 1950 it was found individually, in several localities of this mountain, and in the course of the second generation resulted the defoliation on some 30 ha of the black pine forests. In 1951 were observed eggs on some 1000 ha as well as the attack of the second generation of larvae on more than 2000 ha from which a fair area was defoliated. The development of the second generation has been rather late this year. Grown up larvae were still out in October, when, on this mountain frosty and snowy days alternated with warm ones. It was observed that larvae joined together into clusters when it was cold and remained rigid until warmer days when they began to thaw, to disperse over the heads of the trees and continue to feed. Cold and changing weather had no greater reducing role and most of larvae ended their development and cocooning.

Following reducing factors of the population were observed in 1951: of abiotic ones hail which fell abundantly in August and killed a considerable number of larvae; of biotic ones great infectation of larvae and cocoons by *Ichneumonydae* and *Tachynae.* Eggs were parasitized to a great extent by an egg-parasite *Achrysocharella ruforum* Krause.

In such places where the population was very dense in the course of the second generation the migration of grown up larvae was observed. In some places larvae went over in compact columns from browsed up to unbrowsed parts of the forest.

In 1952 *Diprion pini* did not appear either at the time of the first or of the second generation. It spent the whole year in the diapause, in the stage of pronymph, in the ground. In such a condition *Diprion pini* remained on the Maljen mountain up to the middle of June 1953 when the imagos of the first generation appeared in several localities. In the second generation which appeared only in August, the population reached its strength from 1951 as well as its extent. The browse of larvae was observed on the whole territory under black pine-trees. Consequently, the gradation of *Diprion pini* is not yet ended with 1953.

From 1951 to 1953 there were several control campaigns against *D. pini* on the Maljen mountain. Chemical means were used for destroying larvae. The attacked pine forests were sprayed and dusted with DDT preparations (16,5% and 33% Pantakan) by means of back sprayers, hand bemisters and aeroplanes. Aeroplanes, flying three times, bemisted 1147 ha of the most attacked forests and 750 ha of less attacked ones were treated by means of back sprayers and hand bemisters. Mechanical destroying was made in a less degree (cutting off the colonies of larvae and their burning up) in such places where the attack was wery slight. Results of that fight were various, not always satisfactory.

C o n s e q u e n c e s o f t h e d e f o l i a t i o n i n 1 9 5 1. On the Maljen mountain *D. pini* attacked only the black pine (*Pinus nigra* Arn.) whereas the white pine (*Pinus silvestris* L.) was attacked only exceptionally and in a less degree. In 1951 the larvae caused in several localities the defoliation of the black pine forests of all ages. As the defoliation was the consequence of the browse of several generations, both old and youg needles suffered from it. At the end of 1951 many pine stands were almost needleless. The consequences thereof, which were investigated in July and August 1953, manifested themselves in the following way: ap-

pearance of needles of abnormal growth in 1951 and 1952, withering of plants, reduced in height and bulk, restricted yield of seeds and appearance of secundary pests in larger populations.

The measurements made in the field proved that the size and number of needles grown in 1952 and 1953 on browsed up pines differed from those on unbrowsed ones. The results of measurements gave the following picture:

1. Average length of needles in 1952 on browsed up pines was 4,1 and on unbrowsed ones 8,3 cm; in 1953 it amounted, on browsed up pines to 8,2 and on unbrowsed ones to 9.5 cm.

2. Average number of pairs of needles grown in 1952 was 83,9 and on unbrowsed ones 187 pairs; in 1953 on browsed up trees 26,2 and on unbrowsed ones 160 pairs.

3. Estimation based on the above data led to the conclusion that the defoliated trees in 1952 produced 71,2 per cent. less of assimilatory organs (needles) than the trees that had not been defoliated, and in 1953 83,6 per cent.

4. The above mentioned causes in defoliated forests in 1951-1953 resulted in great thinning out of heads with all harmful consequences arising from it.

The measurements of the increase in height in 1951, 1952 and 1953 in defoliated and undefoliated forests gave the following results:

1. In 1952 and 1953 the the increase in height was obviously smaller on browsed up trees than in 1951. Expressed in per cent. this decrease amounted to 20,13 cm on the average or 69,24 per cent. in 1952 and 23,2 cm on the average or 90,42 per cent. in 1953.

2. From a comparison of the increase in height of 1952 and 1953 it is obvious that it was considerably less in 1953. On many trees the increase in height was equal to 0. This phenomenon was influenced, in addition to the defoliation, also by the drought in 1952.

As a consequence of the defoliation in 1951 was observed the withering of trees in a considerable degree. All age classes suffered from withering, but the plants over 20 years old to a greater degree. In May 1953 on defoliated terrains 11.260 black pine trees with conspicuous marks of withering on account of the loss of needles were cut down. A survey carried out in August 1953 showed a considerable number of trees in the process of withering, with withered tops, dry branches and manifesting a physiological state of debility in general.

The defoliation resulted in a poor yield of seeds. In 1953 a rich yield was expected on the Maljen mountain. Gallnuts, however, were scarce in that year, particularly on completely defoliated trees.

The defoliation and the physiological state of debility of the stem caused by it exerced influence upon the appearance of secundary pests in more numerous populations. In the course of investigations were observed in great masses *Scolytidae* of the following species: *Blastophagus minor* Htg. *Pityophthorus glabratus* Eichh., *Pityogenes bidentatus* Hrbst., *Pitiyogenes bistridentatus* Eichh. and *Ips acuminatus* Gyll.: of noxious *Curculionidae: Pissodes notatus* F. and *Pissodes pini*. These species have, no doubt, accelerated the withering of defoliated trees, for they were regularly found on withered trunks and tops and on dry branches.

Ing. Miloš Maksimović
Institut za naučna istraživanja u šumarstvu NRS
Beograd

CIKLUS RAZVIĆA OBIČNE BOROVE ZOLJE I NJENA MASOVNA POJAVA NA MALJENU 1951-1952 GODINE

Uvod

Povod za detaljnije ispitivanje obične borove zolje *(Diprion pini* L.) dao nam je njen jak napad u šumama crnog bora (*Pinus nigra* Arn.) na području Maljena. Prvi put je na Maljenu 1950 godine zapažena šteta od ove zolje a do tada nema podataka o pojavi u ovim šumama.

Obična borova zolja je poznata evropska štetočina koja najviše čini štete na belom boru *(Pinus sylvestris* L.). Rasprostranjenost ove zolje se gotovo poklapa sa rasprostranjenosti belog bora. Pored belog bora svi autori navode da u manjoj meri napada i druge vrste borova.

Štete usled gradacija obične borove zolje u Evropi zabeležene su u znatnom delu SSSR-a, a zatim počev od Severne Evrope sve do Južne Evrope a i u Alžiru. Kod nas je Langhoffer (1927) zabeležio gradacije u dubrovačkoj oblasti na crnom boru a i veću pojavu u Slavoniji u Stinici 1912 godine. U Stinici se svake godine vršilo mehaničko suzbijanje pagusenica. Androić (1952) je zabeležio manju pojavu na otoku Cresu 1950 i 1951 godine ne navode i vrstu napadnutih borova. Isti autor je zabeležio jak napad na Đurđevačkoj peščari gde je zbog opasnosti od golobrsta vršeno suzbijanje Pantakanom pomoću motornih zaprašivača. Maksimović (1953) navodi pojavu na visini od 1500 m u Rugovskoj Klisuri 1952 godine na crnom boru.

Iz podataka o gradacijama u Nemačkoj Escherich (1942) navodi znatne štete i sušenje usled golobrsta ove štetočine, što je bio razlog svestranom ispitivanju ove štetočine. Kod nas se do sada nije ovoj štetočini pridavala veća pažnja, ali pomenute pojave i gradacija na Maljenu na površini od oko 2500 ha je opravdan razlog potrebe detaljnog proučavanja uslova za masovnu pojavu obične borove zolje kod nas. U NR Srbiji na to nas upućuje i činjenica da se vrše obimna pošumljavanja sa crnim borom pa nam se opasnost u budućnosti može samo povećavati.

U ovom radu dajemo podatke o cikiusu razvića obične borove zolje na osnovu zapažanja i podataka iz literature. Izneti su i činioci koji su uticali na masovnu pojavu na osnovu zapažanja i kvantitativnih merenja. Treba naglasiti da je ovaj rad samo uvod u istraživanja ove štetočine, jer ona po

svom značaju zahteva ispitivanja koja će omogućiti sigurnu kontrolu brojnosti populacije. Posmatranja su vršena u 1951 i 1952 godini u šumi, a laboratorijski ogledi su izvođeni u laboratoriji Šumarskog instituta u Beogradu.

Za pojavu gradacije vrlo je važna sredina u kojoj je nastala. Maljen je planinski masiv iz grupe sredogorja sa najvećom kotom 1103 m a najnižom oko 500 m Pored delova sa bukovom i hrastovom šumom, najvećim delom Maljen je pokriven degradiranim sastojinama crnog bora sa mestimičnom smesom belog bora (do 10%) na površini od oko 2500 h. U toku Drugog svetskog rata šume su devastirane sečom bez ikakvog reda. Ostavljana su samo kržljava potstojna stabla retkog sklopa, tako da je na mnogim mestima sklop 0,2 a najviše do 0,6. Usled ovakvog stanja, a uz pomoć preterane ispaše, došlo je do erozije zemljišta, tako da je na mnogim mestima preostalo drveće poslednja odbrana od konačnog odnošenja tla. Na izvesnim delovima gde je izvršena čista seča ostala je samo geološka podloga serpentinskih stena, gde će pošumljavanje biti vrlo teško. Bez podrasta, zemljište je izloženo jakoj insolaciji. Ovakvo stanje posle rata je uticalo na masovnu pojavu potkornjaka 1945 i 1946 godine, a sada na pojavu obične borove zolje.

Na ovom mestu se zahvaljujemo rukovodiocu Šumske uprave Divčibare šumarskom tehničaru Životi Madžareviću i ostalom osoblju na pomoći i saradnji koja nam je znatno olakšala rad. Zahvaljujemo Ing. Pelagiji Sisojević, Ing. Dari Mamontov i Ing. Dragiću Tomiću na pomoći u izvođenju ogleda i prikupljanja podataka.

Imago

Mnogi autori su opisali izgled obične borove zolje. Mi dajemo izgled na Sl. 1. Mužjak je crne boje sa duplo perastim pipcima. On je manji od ženke i pokretljiviji dok je ženka troma i zdepasta. Ona ima svetlo žuti trbuh, crnu glavu i grudi. Na srednjem i zadnjem članku grudi ima nekoliko svetlijih mrlja.

Broj generacija i vreme pojave. Pojava obične borove zolje zavisi od broja generacija. Poznato je da ova vrsta može imati jednostruku i dvostruku generaciju što zavisi od klimatskih prilika i nasleđenih osobina. Sturm (1942) i Gösswald (1936) su pokušavali da izazovu kod ekološke rase sa jednostrukom generacijom pojavu i druge generacije. Oni su povišenom temperaturom delovali na kokone prve generacije ali nisu uspeli da izazovu pojavu druge generacije. Pa ipak klima ima uticaja. U hladnijim područjima Nemačke postoji rasa sa jednostrukom generacijom, a u Holandiji, gde je blaža atlantska klima, kako navodi Besemer (1942), postoji samo rasa sa dvostrukom generacijom. Kod nas na Maljenu obična borova zolja ima dvostruku generaciju, dok u Rugovskoj Klisuri na nadmorskoj visini od 1500 m postoji rasa sa jednostrukom generacijom.

Pojava zolja je takodje u izvesnoj meri uslovljena klimatskim uslovima. U toku 1951 i 1952 godine vršili smo zapažanja u vezi sa vremenom eklozije kod nas. Eklozija traje i više od 20 dana. Konstatovali smo da je na Maljenu 1951 godine u prvoj polovini maja bilo najveće rojenje prve generacije, a druge polovine jula bilo je rojenje druge generacije.

U 1952 godini bila je već znatnija pojava imaga početkom maja a u drugoj generaciji opet druge polovine jula. Veća razlika kroz dve godine nije postojala. Escherich (1942) navodi pojavu prve generacije aprila—maja a druge jula—avgusta. Ovo bi se u glavnom poklapalo sa rojenjem kod nas na nadmorskoj visini od oko 1000 m. Neki autori navode (Eliescu 1932 i Gösswald 1936) da se kod rojenja svake generacije mogu zapaziti dve periode rojenja koje su odvojene kraćom ili dužom pauzom. Ovu pojavu nismo utvrdili niti u šumi niti u postavljenim ogledima.

Sl. 1. Imago obične borove zolje
Imagos of Diprion pini (po Eliescu)

Izlazak iz kokona, koji je vrlo otporan, zavisi od temperature. Imago skida sa sebe lutkinu košuljicu još u kokonu i zadrži se u njemu izvesno vreme. Eliescu (1932) navodi da se pri toplom vremenu imago zadržava u kokonu jedan dan a pri hladnom vremenu i do sedam dana. Zadržavanje u kokonu omogućuje da se krila osuše i očvrsnu tako da po izlasku imago može odmah da leti. Za izlazak iz kokona zolja izgrize kokon kružno kao kapak, podigne ga i izleti (Tabla Va).

Parenje i seksualni indeks. Čim ženka napusti kokon može odmah da nastupi parenje, što je čest slučaj, ali pre toga može proći i jedan ili više dana. Iako troma i nepokretna posle parenja, pre toga se kreće uznemireno po iglicama bora odozdo nagore, lepurša krilima i proizvodi zvuk što je čini uočljivijom. Besemer (1942) pretpostavlja da na ovaj način ženka ubrzava širenje seksualnog mirisa radi privlačenja mužjaka. Pred parenje ženka leti i traži pogodno mesto za razmnožavanje. Pomenuti, autor izveo je interesantan ogled. Odneo je ženke predveče, kad prestaje njihova aktivnost, na mesto udaljeno 500 m od zaraze gde nije bilo mužjaka. Već posle 15 minuta mužjaci su doleteli, iako je vetar duvao ususret njima.

Tok parenja je sledeći. Mužjak doleće i sedne iza ženke, okreće se suprotno njoj, približi se i spari. Pri tom aktu glave im ostaju suprotno okrenute. Zapazili smo da jedan mužjak može da oplodi više ženki. Parenje traje 15—75 minuta (Escherich, 1942).

Kod obične borove zolje konstatovana je i pojava partenogenetskog razvića. Eliescu (1932), Gösswald (1936) i Besemer (1942) su odgajili iz neoplođenih jaja imaga, ali su uvek dobili mužjaka. Prema mišljenjima ovih autora uzrok neoplođavanju je verovatno nastup hladnog vremena u doba rojenja kada su mužjaci neaktivni. Ženka čeka jedan dan na mužjaka, a zatim počinje polagati neoplođena jaja. Ako u vreme polaganja dođe mužjak, opet dolazi do parenja i ženka zatim nastavlja polaganje jaja.

Prema istraživanju Fintelmann-a 1839 godine (po Besemer-u 1942) u Srednjoj Nemačkoj, gde je pregledano 4000 kokona, bio je odnos mužjaka prema ženkama 1:3. Gösswald (1936) je konstatovao 1:4. Sisojevi-

ćeva (1954) je u svome radu na Maljenu 1951 utvrdila na 8004 kokona iz prve generacije da je bilo 2743 mužjaka i 5287 ženka ili 1:2.

Trajanje života. Imaga žive relativno kratko vreme. Da bi ustanovili dužinu života posmatrali smo imaga u prvoj generaciji 1951 godine u insektariju pod staklenim cilindrima, zasebno su stavljeni mužjak i ženka sa jednim vršnim čuperkom crnog bora. Konstatovali smo pri relativnoj vlažnosti 100% i temperaturi od 18—32°C da je život kod 70 imaga trajao kod mužjaka najviše 12, najmanje 1, a prosečno 4,24 dana, dok je kod ženki najviše trajao 11, najmanje 2, a prosečno 4,87 dana.

Verovatno je odnos u prirodnim uslovima drukčiji. Eliescu (1932) navodi da ženka po pravilu živi 6—10 dana, a najviše 17 dana. Mužjaci žive najduže 12, a obično 9—10 dana.

Za celo vreme života imaga se ne hrane već troše masno tkivo koje je još pagusenica kao rezervne materije nagomilala.

Jaje

Plodnost ženki. Da bismo utvrdili plodnost ženki postavili smo ogled u insektariju iskoristivši materijal za napred opisani ogled trajanja života imaga. Od 30 ženki svega je 13 polagalo jaja, a ostale su uginule ne. položivši nijedno jaje. Jedna ženka je najviše položila 97 jaja, najmanje 6 a prosečno 6,8 jaja. Ovaj ogled je pokazao da 100% vlažnost i visoke temperature nisu povoljno delovale. Istovremeno je postavljen ogled u šumi na Maljenu. Numerisano je 10 vršnih čuperaka crnog bora na kojima su prebrojane ženke. Bilo ih je od 1—7 na svakom čuperku, svega 29 ženki. Iz Tab. 1 se vidi da se je ukupno ispililo 1728 pagusenica. Četine nisu posle toga pregledane da se utvrdi broj neispilelih jaja, pa ipak već na osnovu ispilelih pagusenica se vidi da na jednu ženku otpada prosečno 59,51 ispilela pagusenica. Svakako je prosečan broj jaja još nešto veći u prirodi. Eliescu (1932) iznosi da ženka položi najviše 149 jaja, a najmanje 38 jaja, Besemer (1942) navodi 40—150 jaja a slično i ostali pisci.

Oblik, boja i veličina jaja. Jaja obične borove zolje su duguljasta i bela. Veličina im se kreće oko 0,5—1,5 mm. Escherich (1942) navodi 0,45—1,4 mm. Eliescu (1932) daje slične podatke i tvrdi da dužina jaja kod jedne iste ženke može iznositi najviše 0,06 mm, pa čak ni kod raznih ženki ne postoji značajnija razlika. Duguljasta jaja kada se izvade iz iglice, imaju ovalan, a najčešće bubrežast oblik. U iglici su stisnuta i dotiču se (Tabla Vb). Jaja rastu u toku svog razvoja. Ovaj porast Escherich (1942) objašnjava uzimanjem vode iz iglice. Horion je tanak, sjajan i gladak. Sjaj jaja potiče od toga što se jaja pri polaganju premažu sa jednim lepljivim providnim slojem. Zbog tankog horiona prvih dana po polaganju jaja se teško vade iz četina ali posle nekoliko dana ona očvrsnu te ih je lako izvaditi iz njihovog ležišta u četinama.

Vreme i način polaganja jaja. Od doba rojenja zavisilo je na Maljenu, i polaganje jaja, jer se polaganje poklapa sa rojenjem. U 1951 godini ženke su polagale jaja u prvoj generaciji tokom maja, a u drugoj generaciji treće dekade jula i prve dekade avgusta. U 1952 godini imali smo sličan tok polaganja jaja. Besemer (1942) za Holandiju navodi april do sredine maja za prvu i kraj avgusta za drugu generaciju.

Način polaganja jaja je opširno opisan u literaturi. Ženka počinje polaganje odmah posle parenja. Prema E l i e s c u (1932) polaganje počinje tek 2—3 sata po parenju. U našim ogledima smo zapazili da ženka čeka 1—2 dana na sparivanje, a zatim polaže mali broj jaja ili najvećim delom

Tab. 1 Tok polaganja jaja i piljenja
Course of oviposition and hetching
(Maljen, 1951)

R. broj granč. / Ord. number of twigs	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Sr. dnevna t° C. / Av. daily t° C.
Broj ženki / Number of females	2	2	7	5	3	1	6	1	1	1	
Datum / Date											
24—VII *)											
25											14.5
26											11.25
27	x				x				x	x	9.75
28		x				x		x			9.5
29											11.25
30											15.75
31				x							18.0
1—VIII			x								19.0
2 X)							x				19.5
3											20.0
4											24.0
5											24.0
6											20.75
7											22.25
8											22.75
9 **)	35	28	120	32	48	14	78	27	32	21	23.5
10	9	10	18	7	7		15	7	6	8	24.0
11	20		81	29	45	9	70	17	25	12	18.0
12	52	24	238	123	18		36				12.0
13	13	35	38	43	43						15 25
14								8			17.5
15		5	19	17	45	15	18				14.75
16			6	19			24				20.25
17											15.5
18				13			19				13.25
19			18				7				11.5

*) Početak polaganja — Beginning of oviposition
**) Početak pilenja — Beginning of hetching
X) Datum uginuća poslednje ženke — Date of perishing of the last female

ugine bez polaganja. Polaganje počinje na taj način da ženka zajaši podužnu ivicu četine pri osnovi i obuhvati je nogama. Glava zolje je u pravcu vrha četine, zadnji deo trbuha (hypopygium) je čvrsto pritisnut na ivicu iglice. Ženka ima legalicu oblika testere sa dva lista. Pri rezanju iglice pokreće naizmenično oba lista testeraste legalice. Usled ovih pokreta trbuh se pokreće pomalo na levo i desno. Pri pomicanju udesno diže se desni list testeraste legalice, a pri pomicanju ulevo levi list. Stalnim me-

njanjem kontrakcije mišića pokreće se i telo ženke unapred, toliko koliko iznosi dužina jednog jajeta. Jaje ženka položi tek kad legalicom uđe dovoljno duboko u iglicu. Već pri testerisanju četine ženka premazuje otvor reza lepkom koji služi da učvrsti jaje u iglici. Ovaj lepak ispuštaju žlezde na trbuhu ženke. On je providan i svetlo žut, a u dodiru sa vazduhom postaje penušav i stvrdne se posle izvesnog vremena. Njegova boja se odmah menja u svetlo zelenu zbog toga što se meša sa sitnim delićima četine, koji otpadaju pri testerisanju četine.

Po završenom polaganju jaja od penušavog lepka se stvara svetlo zeleni dosta široki šav po razrezu četine, tako da su jaja potpuno obezbeđena od spoljnih uticaja, jer se i razrez četine sastavi. Eliescu (1932) je još detaljnije dao podatke o izgledu lepka i načinu polaganja jaja. On kaže: „...ženka lepi sa lepkom obe strane razreza iglice u malim gomilicama rombičnog oblika. Ovaj oblik potiče od pokretanja hypopygium-a unapred. Ove penušave gomilice nisu u međusobnoj vezi zbog toga što ženka po polaganju jaja vadi legalicu i opet je nablizu spušta. Kad načini ležaj za jaje nastaje kratak zastoj. Za vreme zastoja može se uočiti jaka kontrakcija na sedmom trbušnom segmentu. Posle ovog zastoja ženka se pokreće toliko unazad dok ne dostigne sredinu načinjenog ležišta za jaje. Testerasta legalica još uvek stoji vertikalno i dodiruje ivicu iglice. Poslednji trbušni segmenti se spuste nad otvor četine. Tada slede 3—4 pokreta trbuha u smislu pritiskanja iglice i jaje silazi u ležište ispunjeno lepkom. Čim se ženka podigne, legalica nije više uspravna već leži horizontalno uz trbuh. Tada se ženka pomiče toliko unapred da može legalicom doseći kraj pređašnjeg razreza i ponova testeriše nov ležaj za jaje uz pređašnje“.

Svetlo zelena boja penušavog šava posle 1—2 dana prelazi u smeđu, verovatno usled oksidacije. Šavove svetlosmeđe boje lako je uočiti na čupercima zelenih četina.

Polaganje jaja teče dosta brzo i traje prema Escherich-u 3 dana. Eliescu (1932) takođe navodi 3 a retko 5—6 dana. Ovaj autor je sračunao trajanje polaganja jednog jajeta koje iznosi 7,6—9,66 minuta. Od toga oko 6 minuta otpada na rezanje ležaja za jaje, oko pola minute za vraćanje ženke unazad na sredinu razreza i pola minuta do početka rada na novom razrezu za jaje.

Ženka polaže bez prekida sve dok ne položi sva jaja. Polaganje prekida jedino pri uznemirenju.

Broj jaja koja položi ženka na jednoj četini varira. Kako su svi do sada pomenuti autori posmatrali napad na beli bor koji ima kraće četine to bi kod nas na crnom boru morale postojati razlike. Eliescu je utvrdio na belom boru na kratkim novim majskim četinama 2—3 jajeta, a na četinama normalne dužine 11—20 prosečno 16 jaja. Besemer navodi najviše 28 jaja.

Pregledom četina crnog bora sa Maljena u prvoj generaciji 1951 godine konstatovali smo:

Broj pregledanih četina	položeno jaja maksimum	minimum	prosečno
50	31	2	13,8

Iz ovog ogleda se vidi da su duže četine crnog bora imale i veći maksimalni broj jaja.

Pitanje polaganja jaja na jednoj ili obe četine jednog para takođe smo utvrdili. Prema E s c h e r i c h-u (1942) riđa borova zolja *(Diprion sertifer* Geoffr.) polaže jaja na obe četine jednog para iglica a obična borova zolja polaže obično samo na jednu četinu jednog para. E l i e s c u (1932) navodi da je na pregledanih 85 vršnih čuperaka našao samo tri para iglica sa položenim jajima na obe iglice. Mi smo u šumi pregledali 150 čuperaka i konstatovali.

Pari pregledanih četina	Položeno na 1 četinu	Položeno na obe četine
863	589	274 ili 31,74%

Na osnovu ovih podataka možemo zaključiti da je na crnom boru dosta često polaganje na obe četine jednog para iglica.

U pogledu starosti četina na koje ženka polaže jaja zapazili smo da ženke prve generacije traže za polaganje jednogodišnje iglice a ženke druge generacije polažu jaja samo na majskim izbojcima, koji su se dotada gotovo potpuno razvili.

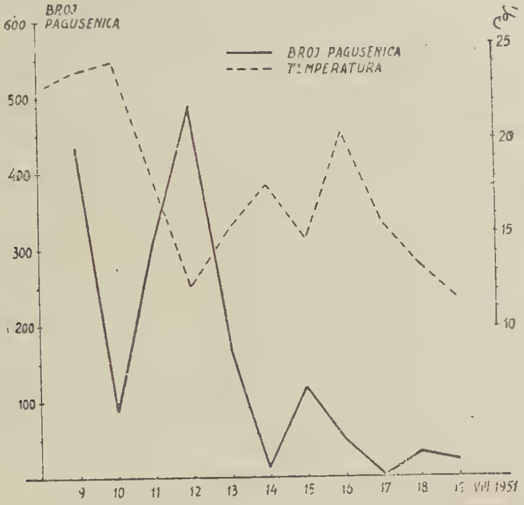
E m b r i o n a l n o r a z v i ć e. U doba embrionalnog razvoja, kao što smo već naveli, jaja se povećavaju, a time i menjaju oblik. Zbog ovog debljanja jaja otvara se razrez četine pred kraj razvića. Prema E l i e s c u (1932) povećanje jajeta iznosi u dužinu 0,1—0,27 mm a u širinu 0,04—024mm. Po istom autoru jaje dobija jedan dan po polaganju belu neprozirnu mrlju koja se povećava dok ne pokrije celo jaje. Tada postaje jaje tvrđe. U srednjem delu jajeta obrazuje se jedan žućkasto zeleni svetli prsten, koji je ustvari početak grudi larve i koji se počeo bojiti. Zatim se mogu nazreti oči i gornje vilice. Postepeno se vidi cela larva, prljavo sive boje. U ovoj fazi može se zapaziti kod larve i otkucaje srca. Autor je konstatovao 30—38 otkucaja u minuti.

Trajanje razvoja larve u jajetu zavisi od temperature. G ö s s w a l d (1935) je u ogledima sa konstantnim temperaturama utvrdio da na razvoj jaja znatno utiče vlažnost. Ako je relativna vlažnost blizu 100% onda na temperaturama od 14—24°C pilenje je uvek 100% a dužina razvoja se skraćuje sa višom temperaturom. U našem ogledu koji je iznet u Tab. 1 embrionalni razvoj u šumi 1951 godine trajao je 16 dana pri temperaturi koja je varirala od 8—32°C. Srednja prosečna temperatura za ceo tok razvoja bila je 18,2°C. Kad ovo uporedimo sa podacima G ö s s w a l d-a vidimo da je kod njega razvoj na 18,2°C konstantne temperature trajao 17,5 dana. Velika amplituda promenljivih temperatura je uticala na skraćivanje razvoja.

P i l j e n j e. Prema Eliescu nekoliko dana pred piljenje larva se već pokreće u jajetu. Pokretanjem ona pravi podužnu pukotinu i tada izlaze prvo grudi. Pokreti pagusenice bivaju sve jači a nastaju usled kretanja tečnosti u telu pagusenice. Kada se tečnost skupi u glavi i prsima nadimanje omogući da larva probije horion i glava sa grudima izadje napolje. U tom poluizašlom položaju ostaje larva jedno vreme a zatim počinje da se hvata nogama i puzi izvlačeći ostatak tela iz horiona.

Trajanje i tok piljenja pagusenica u šumi 1951 godine vidi se iz Graf. 1. Podaci su uzeti iz ogleda prikazanog u Tab. 1. Iz grafikona jasno se uočava da je nagli pad temperature sa amplitudom od 11° C uticao na

piljenje, tj. na njegovo produžavanje. Može se takođe uočiti da se vremenske promene odražavaju na piljenje uvek sa zadocnjenjem 1—2 dana

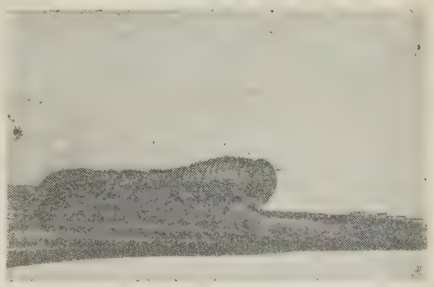


Graf. 1. Tok piljenja pagusenica u šumi
Development of the hatching of larvae in the forest

čemu je uzrok verovatno dobra zaštićenost jaja u četinama. Piljenje je trajalo 11 dana u drugoj generaciji (avgusta meseca) pri srednjim dnevnim temperaturama od 11,5—24°C.

Pagusenica

Izgled pagusenica. Kada se ispili pagusenica ima relativno veliku glavu (Sl. 2) a telo je uže i koničnog oblika. Grudne noge su dobro razvijene u I stadiju dok su u starijim stadijima proporcionalno veličini tela znatno manje. Boja ispiljenih pagusenica je prljavozelena, a glava smeđa i jače hitinizirana. Veličina oko 5 mm. Morfološke odlike odraslih pagusenica dao je vrlo iscrpno Eliescu (1932). Po njemu je glava pagusenice jaka spljoštena, tako da su zatiljačna i čeona površina gotovo paralelne i slabo ovalne. Glava je na zatiljku nešto šira nego na prednjem kraju. Zadnja strana glave je ravna i stoji vertikalno. Ceo srednji deo glave ima veliki broj čekinja koje su nepravilno raspoređene. Clypeus ima trapezoidni oblik. Na njemu su 4 čulne čekinje simetrično poređane. Lateralno i iznad pipaka nalaze se očni skleriti koji okružavaju oči. Oko leži u skleritu ekscentrično. Na celoj



Sl. 2. Ispiljena pagusenica obične borove zolje — Hatched larva of *Diprion pini* (uvećano po Eliescu)

lateralnoj površini glave, naročito iznad očiju i na pipcima nalaze se čulne dlake. Usta se nalaze na donjoj strani glave, upravno na podužnu osovinu tela. Pipci leže u sredini između očiju i početka gornjih vilica. Imaju tri članka na kojima se nalaze čulne jamice. Na grudima se teško uočavaju pojedini segmenti jer svaki segment ima više nabora. Segmenti su cilindrični. Prve tri bore na svakom segmentu imaju specifične čulne čekinje. Na trbušnoj strani svakog segmenta nalaze se po dve bore. Grudne noge imaju 5 hitiniziranih članaka, od kojih peti nosi jednu kandžu. Nožni članci su crni, sjajni i nose čulne čekinje. Pri žderanju prvi par nogu se pomiče sa glavom a drugi i treći par obuhvata iglicu. Trbuh ima 10 dobro razvijenih segmenata od kojih svaki sem 1. i 9. ima po par trbušnih nogu. Kao i grudni, i trbušni segmenti imaju bore i bradavice.

Boja dosta varira. Glava pagusenice može biti od žute pa preko svetlo smeđe do tamno smeđe. Telo odrasle pagusenice može biti obojeno od zelene do žućkaste ili smeđe boje. Prema ispitivanjima Gösswald-a (1935) temperatura ima veliki uticaj na bojenje pagusenica. On je ogledima utvrdio da su pagusenice odgajane na 20—25° C imale normalnu svetliju boju. Stavljene na 3—5° C postale su izrazito tamne boje, naročito pri velikoj relativnoj vlazi. Jedan manji deo ipak nije menjao boju. Kada je pagusenice ponovo vratio na prvobitnu temperaturu izgubile su tamnu boju i postale su opet normalno svetle. Ova pojava nigrinstva kod larvi je, prema pomenutom autoru, slična primarnom nigrinstvu kod leptira. Razlika je u tome što kod leptira nastupa tamnije bojenje kad su delovale niže temperature na razvoj lutke i više se boja ne može menjati, dok kod pagusenica promenom temperature bojenje se može promeniti. Na boju pagusenica utiče i ishrana. Kad jedu zelenu četinu dobijaju zelen ton, a ako jedu koru postaju tamnije i smeđe. Pored ove osnovne boje mogu postojati po telu mrlje i podužno tamnije obojene zone. U krajnjem stadiju razvoja pagusenica se ne hrani i tada je svetle žućkastozelene boje.

U vezi sa izgledom pagusenice treba navesti i jedno karakteristično ponašanje pri dodiru. Čim se pagusenice dodirnu ili iznenada uzdrma grančica na kojoj se nalaze sve kao po komandi podignu gornji deo tela i drže ga ukočeno, a na usta im izlazi pljuvačka u vidu loptice. Escherich (1942) je mišljenja da je to ponašanje u cilju odbrane.

Stadij razvoja pagusenica. Postoje različita mišljenja o broju presvlačenja pagusenica. Neki autori (Müller, Hartig Ratzeburg, Scheidter) navode 5—6 presvlačenja, a Eliescu (1932) iznosi da mužjaci pagusenica imaju 5 stadija u kojima žderu i jedan stadij bez žderanja u kome se začauravaju. Ženske pagusenice imaju 6 stadija u kojima žderu i 1 stadij u kome ne žderu. Ali i ovaj istraživač nije uspeo da odgaji ženke već samo mužjake iz neoplođenih jaja. Besemer (1942) navodi slične podatke.

Da bismo utvrdili broj stadija razvoja odgajali smo pagusenice iz jaja koja su položena u šumi 2-VI-1952 i doneta u laboratoriju. U ogledu je pod stakleni cilindar stavljano po 10 pagusenica i hrana (grančice crnog bora). Rezultati u Tab. 2 pokazuju da smo od 118 pagusenica dobili samo ženke. Bilo je svega 5 presvlačenja, a u šestom stadiju su prelazile u lutku. Bila su dva slučaja da su pagusenice skinule i šestu košuljicu ali su uginule pre začaurivanja.

Tab. 2 Gajenje pagusenica u laboratoriji
(Relat. vlažnost ca 100%)
Rearing of larvae in laboratory
(Average moisture ca 100 p. c.)

Stadij razvoja		Broj individua	Trajanje razvoja Maksimalno	Minimalno	Prosečno	% smrtnosti
Pagusenice Larvae	I	118	12,0	4,0	5,3	
	II	100	12,0	4,0	7,15	15,2
	III	63	10,0	3,0	5,36	31,3
	IV	39	10,0	3,0	5,46	20,3
	V	19	12,0	2,0	6,57	16,9
	VI	14	6,0	1,0	3,57	4,2
	Ukupno Total				33,41	88,1
Kokoni Cocoons		14	16.0	13.0	13,64	
Ženke Females		12	9.0	1.0	4,41	
Stage of developm.		Number of individuals	max. Duration of development	min.	average	Mortality in p. c.

Proces presvlačenja opisao je Eliescu (1932), delimično po podacima koje je dao Fintelmann. Obično pred presvlačenje pagusenica se povlači iz društva i odlazi na jednu četinu. Prekida im se poznati izlazak pljuvačke na usta, nastupa mlitavost i mirovanje. Creva se isprazne. Pred skidanje košuljice na 5—15 minuta pagusenica se čvrsto pripije uz iglicu sa 2—4 poslednja trbušna segmenta i načini celim prednjim delom tela takav okret da leži gotovo potpuno vodoravno u odnosu na iglicu koja stoji vertikalno. Jakim grčenjem tela pokrene se zadnji deo tela u staroj košuljici unapred. Usled proširenja glave prska stara glavina čaura po šavu sutura metopica. Prsa pucaju dorzalno i postepeno izlaze noge i glava. Egzuvija ostaje omotana oko iglice. Presvlačenje traje, prema istom autoru, 12—20 minuta. Zapazili smo da se pagusenice I i II stadija u prvoj generaciji uvek presvlače na vršnim četinama mladog majskog izbojka, jer te četine ne žderu i zato su na miru pri presvlačenju.

Trajanje razvoja pagusenica. Klima igra veliku ulogu u dužini trajanja stadija pagusenice. Na Maljenu se to moglo jasno uočiti. Na celom zaraženom prostoru Maljena nije razvoj tekao istovremeno. Početkom treće dekade juna 1951 godine na najvišim položajima od oko 900—1000 m. nadmorske visine (predeli Crni Vrh, Gornja Kamenica, Velika Pleć) pagusenice su bile pretežno u III i IV stadiju razvoja, veličine od oko 1,2 cm. U nižim položajima od oko 600 m na južnim ekspozicijama (predeli Donje Kamenice, Lazovića Borje) pagusenice su bile u V i VI

stadiju veličine oko 2,5 cm. Zbog ovih razlika razvoj pagusenica je trajao do treće dekade jula iako je začaurivanje počelo već početkom jula.

Još se veći uticaj klimatskih faktora odrazio u drugoj generaciji iste godine. Piljenje druge generacije je počelo od druge polovine avgusta. Razvoj pagusenica se jako produžio, zbog loših vremenskih prilika sve do početka novembra. U 1952 godini zapazili smo samo nešto docniji početak piljenja prve generacije koje je počelo tek druge polovine juna. Druge polovine jula pagusenice su bile pri kraju razvoja ali je bilo i dosta začaurenih. Zbog niske brojnosti populacije u drugoj generaciji nije se moglo vršiti zapažanja.

Eliescu 1932) je pokazao da razvoj pagusenica traje zavisno od temperature 21—49 dana. Rezultati našeg uzgajanja pagusenica izneti su u Tab. 2. Ukupan prosečan razvoj je trajao 33,4 dana pri srednjim dnevnim temperaturama od 14—24°C, a prosečnoj za celo vrema razvoja 18,8°C. Relativna vlažnost je bila oko 100%. Göswald (1935) je konstatovao da je na konstantnoj temperaturi od 17°C i relativnoj vlažnosti od 40—90% najmanja smrtnost; pri povećanje temperature pagusenice bolje podnose nižu relativnu vlažnost dok pri nižim temperaturama od 17°C bolje podnose veću relativnu vlažnost. Kod promenljivih temperatura utvrdio je da se neznatno ubrzava razvoj pagusenica ali je, smrtnost znatno veća. U pogledu relativne vlažnosti i kod promenljivih temperatura konstatovao je isti odnos. Naš napred pomenuti ogled uzgajanja (Tab. 2) izvodili smo u insektariju iz jaja donetih iz šume 2-VI-1952. Srednje dnevne temperature su se kretale od 14—24°C a prosečna srednja temperatura za ceo razvoj bila je 18,8°C. Maksimalna temperatura za vreme razvoja bila je 29°C a minimalna 11°C. Relativna vlažnost je bila oko 100%. Smrtnost u našem ogledu je vrlo visoka 88% jer je relativna vlažnost od oko 100% negativno uticala pri srednjoj temperaturi od 18,8°C.

Ishrana pagusenica. Pored drugih autora i Eliescu (1932) navodi da je glavna hrana pagusenica bila bor, ali je ogledima dokazao da pagusenice rado jedu i četine *Pinus montana* i *Pinus laricio* (crni bor), slabije četine *Pinus cembra* i *Pinus excelsa,* a nisu htele da jedu četine *Pinus strobus.*

Gradacija na Maljenu pokazala je suprotno ponašanje pagusenica. Glavna biljka hraniteljka je crni bor. Na ovo je ukazao u Jugoslaviji i Langhoffer (1927) spominjući brst na *Pinus laricio* kod Dubrovnika. Pretpostavljanje crnog bora se uočavalo na Maljenu naročito u onim predelima gde je crni bor pojedinačno izmešan sa belim borom (Crni Vrh, Divčibare, Gornja Kamenica). Dok je brst crnog bora u tim predelima bio jak, susedna stabla belog bora su ostala pošteđena, ili vrlo malo oštećena. Samo na mestima gde je bilo osamljeno stablo belog bora doživelo je golobrst. U laboratoriji davali smo pagusenicama grančice sa četinama *Pinus strobus,* koje su one jele. Uticaj ishrane isključivo ovom vrstom bora nismo ispitali.

Posmatrali smo način ždеranja pagusenica u šumi. U prvom stadiju pagusenice se nalaze u manjim ili većim kolonijama nagomilane na jednoj strani vršnog čuperka, obično pri osnovi. Brste na taj način što počnu sa jedne strane izbojka. Grupišu se po 2—4 na jednu četinu i obično je počnu žderati nešto ispod vrha iglice (Sl. 2). Pagusenice sede na taj način da su im glave ovek okrenute ka kraju iglice, tako da brst napreduje prema

osnovi iglice. Mlade pagusenice prvih stadija ostavljaju nepojeden srednji nerv iglice. Starije pagusenice žderu obično po dve zajedno ne ostavljajući ni centralni nerv. U V stadiju viđa se obično po jedna pagusenica na četini. Zbog ovakvog načina brsta može se još u prvim stadijima lako primetiti prisustvo pagusenica. Na granama pagusenice počinju brst od vršnog čuperka na 3—4 reda četina i spuštaju se nešto spiralno niz granu šireći se na veći broj redova četina. Kad se pogleda jedna ovakva grana gde je prošao brst prvih stadija ili je u toku, vide se obešeni ostaci iglica — srednji nerv i vrh iglica — koji se ističu na grani jer su svetlo žute boje i vise. Pri pregledu šume odmah se može utvrditi broj kolonija pagusenica po jednom stablu.

U kolonijama pagusenice se ne zadržavaju do kraja razvića. Prema Eliescu (1932) zajedno žderu do IV stadija, pa i tada brste po dve pagusenice zajedno. U V i VI stadiju žderu pojedinačno. Primetili smo da pagusenice žderu rupičasto i koru izbojaka sve do beljike (Tabla VIb).

Pagusenice I generacije počinju uvek brst od prošlogodišnjih četina pa se spuštaju naniže do najstarijih četina. Kad su stabla jako obrštena od prethodne godine, kao što je to slučaj bio 1951 godine na Maljenu, primetili smo da pagusenice zbog nedostatka hrane u docnijim stadijima prelaze i na mlade ovogodišnje majske izbojke. Pagusenice druge generacije počinju brst od novog ovogodišnjeg izbojka čije četine su do tada već odrasle i na kojima su ženke bile položile jaja. Zbog toga što ne biraju četine teške su posledice golobrsta u drugoj generaciji (Tabla VI a).

Intenzitet brsta pagusenica ispitivao je Müller (prema Escherich-u, 1942) i konstatovao da u I stadiju pagusenice jedu jednu četinu belog bora za 3 dana, a odrasle pagusenice 6—12 iglica dnevno. Kako su četine crnog bora veće, to je verovatno i ovaj intenzitet brsta nešto manji.

Gősswald (1935) je zapazio važnost lokaliteta sa kojih se uzima bor za ishranu pagusenica. On je došao do zaključka da postoji naklonost prema hrani izvesnih staništa. Ovim zaključkom on objašnjava pojavu u Nemačkoj da na svima staništima belog bora ne dolazi do pojave prenamnožavanje ove štetočine.

Izmet pagusenica je zelene boje i varira u veličini u zavisnosti od stadija razvoja pagusenica. Kod odraslih pagusenica izmet ima romboidan oblik što je karakteristika za ovu vrstu. Eliescu (1932) navodi da se po obliku i veličini izmeta može ustanoviti i stadij pagusenice. U I stadiju izmet ima izdužen vretenast oblik dužine 0,5 mm. U drugom stadiju je sličan, samo je u sredini nešto širi, veličine 0,77 mm. Već u III stadiju izmet dobija romboidan oblik jer se naglo povećava u širinu, veličine od 1,0—1,5 mm. U IV stadiju i dalje je romboidan oblik od 1,8—2,4 mm, u V stadiju 2,2—2,7 mm, i u VI stadiju 2,9—3,8 mm.

Učauravanje. Kad se pagusenica sprema za čaurenje odvaja se od grupe u kojoj je živila. Najčešće silazi mileći sa stabla a ređe pada sa grane na zemlju. Prema Besemer-u (1942) tada otpuzi od biljke hraniteljke dosta daleko, često 100 m u pravoj liniji, gde se popenje na neku nižu biljku: paprat, klas od trave itd. Tu se poslednji put presvuče i postane žućkasta. Posle toga ostaje kratko vreme na mestu ne hraneći se. Zatim ponovo otpuzi izvesnu udaljenost i začauri se.

U I generaciji 1951 godine nailazili smo na raznim mestima na čaurenje u šumi. Na Rosića Stranama našli smo vrlo gustu populaciju koja

se začaurila. Kokone smo nalazili prosto načičkane na klasevima trave po nekoliko zajedno i pojedinačno. Mestimično ih je bilo toliko da se na dohvat ruke moglo skupiti i po 50 kokona. Nalazili smo ih u velikom broju i sa donje strane lišća paprati, na čašicama cveća, na iglicama i granama bora, na granama breze, na zemlji i ispod kore drveća. Da ustanovimo naklonost pagusenica za mesto čaurenja I generacije izveli smo sledeći ogled u laboratoriji. Doneto je iz šume 342 odrasle pagusenice, koje su stavljene na grančice bora i tako unete u kavez sa zemljom. Ogled je dao sledeća mesta čaurenja:

	broj pagusenica	%
Na grančicama bora	88	25,8
Na zemlji	69	20,2
Na zidovima kaveza	168	49,1
U zemlji	17	4,9

Iz pregleda se vidi da je najveći broj težio da se što više udalji i zato se začaurio na zidovima kaveza. Karakteristično je čaurenje u zemlji, Besemer i Eliescu navode da se prva generacija čauri uvek nad zemljom, a druga uvek pod zemljom. Mi smo konstatovali da se druga generacija u šumi čauri u zemlji, ispod kamenja oko stabla i u zemlji izvan kruna. Krajem oktobra 1951 godine konstatovali smo čaurenje na travi i na granama bora.

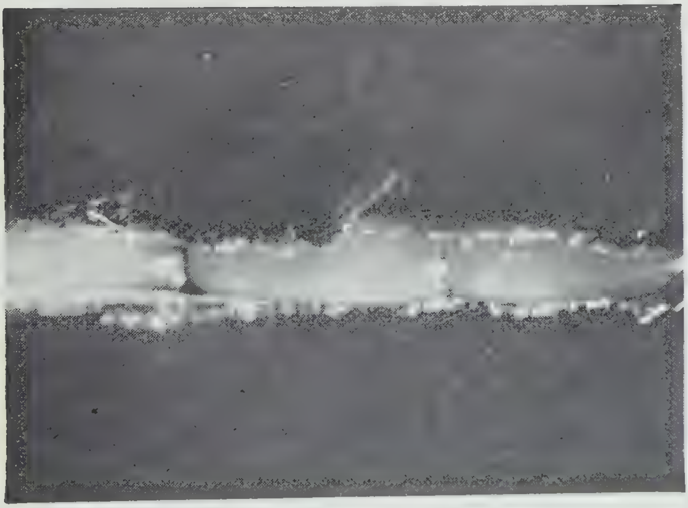
Kokon

Oblik i boja kokona. Kokon je duguljast, cilindričan sa zaobljenim krajevima. Veličina dosta varira. Kokoni mužjaka su znatno manji od ženkinih. Prema Eliescu kokoni ženke su 8—12 mm a mužjački 6—9,5 mm. On je mišljenja da veličina kokona ne zavisi od parazitiranosti, jer se paraziti razvijaju uspešno i u najmanjim kokonima. Izvršeno je merenje veličine kokona sa Maljena i konstatovano na 100 kokona mužjačkih i ženkinih sledeće:

	Veličina (u mm)		
	maksimalna	minimalna	prosečna
kokoni mužjaka	10,1	8,55	7,6
kokoni ženki	12,7	10,1	11,3

Svileni konac od koga pagusenica ispreda kokon je vrlo jak i otporan, tako da gotov kokon pretstavlja odličnu zaštitu. Boja kokona je različita u prvoj i drugoj generaciji. U zemlji kokoni imaju razne nijanse smeđe boje, a kokoni koje u prvoj generaciji nalazimo iznad zemlje su obično srebrnaste ili pepeljaste boje. Odmah po čaurenju kokon je potpuno mek i svetložute boje a tek drugi dan otvrdne i dobije smeđu boju. Prema ispitivanju Przibram-a (po Eliescu, 1932) na boju kokona utiče vlažnost. Ako se kokoni drže stalno u suvom ostaju svetlo sivi, a sa povećanjem vlage boja sve više prelazi u smeđu. Eliescu smatra da žlezde za pređenje imaju uticaja na bojenje kokona. Ove žlezde su parne s obe strane tela pagusenice, a izlazna cev im se nalazi u glavi. One su vrlo dugačke i pružaju se u naborima kroz celo telo levo i desno uz organ varenja. Pred početak začaurivanja u izlaznu cev žlezdi izlije se pored postojećeg sekreta i jedan smeđi sekret. Autor smatra da je taj smeđi sekret krajnji produkt poslednjeg stadija. Ovaj sekret boji konce smeđe.

a)
Kokon obične borove zolje
Coccon of *Diprion pini*



b)
Jaja borove zolje u četini
Eggs of the pine wasp in the needles

a)

Brst druge generacije obične borove zolje na Maljenu 1950
Browse of the second generation of *Diprion pini* on the Maljen mountain 1950

b)

Žderanje pagusenica obične borove zolje na grani
Devouring of larvae of *Diprion pini* on a branch

Po začaurivanju nestaju žlezde za upredanje. Ovo tumačenje ne objašnjava razlike u boji kokona prve i druge generacije pa stoga gledište Przibram-a izgleda prihvatljivije.

Eonimfa i pronimfa. Po začaurivanju pagusenica prelazi u stadij eonimfe (Sl. 3) već posle 1—3 dana. Kao što se na slici vidi dobrim delom ostaje sačuvan izgled pagusenice iako su nastupile mnoge promene koje je detaljno opisao Eliescu. Na prvom mestu resorbuju se trbušne noge tako da na njihovom mestu ostaju samo bore. Eonimfa je nepokretna. Može samo da se okreće sa trbuha na leđnu stranu. Eonimfa je kraća za trećinu od pagusenice. Boja joj je svetlozelena. Na slici se vidi da se pronimfa razlikuje od eonimfe po očima. Obrazuju se dve crne pege iza očnih sklerita. (Sl. 4). Postepeno se ove dve mrlje udaljavaju od očiju i čine polumesečastu mrlju. Isti autor navodi da je pronimfa zdepastijeg oblika i nestaju bore na telu. Sa formiranjem očiju nestaje i svetlo zelene boje tela i pronimfa dobija belu boju lutke. Grudne noge se smežuravaju. Pokretima trbuha koža pronimfe se zateže i skuplja u klupče ispod zadnjeg trbušnog segmenta. Pukotina se povećava dok se glava ne oslobodi stare kože koju lutka skine sa sebe i odbaci u zadnji deo kokona. Prema posmatranjima ovog autora presvlačenje u kokonu u lutku traje oko jedan sat.

Sl. 3. Eonimfa pronimfa i pronimfa pred presvlačenje — Eonymph, pronymph and pronymph before the metamorphosis into the stage of pupa (po Eliescu)

Sl. 4. Prelazak eonimfe u pronimfu — The metamorphosis of eonymph into pronymph (po Eliescu)

Stadij eonimfe traje različito vreme. Prema našim zapažanjima u prvoj generaciji najveći deo pagusenice prelazi u pronimfu, lutku i imago, a manji deo ulazi u dijapauzu. U drugoj generaciji sve pagusenice prelaze u stadij eonimfe i u njemu prezimljavaju. U proleće sve eonimfe ne prelaze u sledeće stadije već jedan deo ostaje i dalje kao eonimfa. Ova dijapauza se može produžiti i nekoliko godina. Besemer (1942) je utvrdio dijapauzu od 3 godine. Da utvrdimo trajanje dijapauze prikupili smo kokone iz zemlje sa Maljena 16 maja 1951 godine i stavili ih u zemlju po 30 odvojeno u staklene čaše. Tab. 3 pokazuje trajanje dijapauze. U vreme postavljanja ogleda eklozija imaga je bila u toku. Prema tome ti kokoni

potiču najmanje iz druge generacije 1950 godine ili delimično čak još i ranije. Iz tabele se vidi da je od ovih kokona visok procenat od 90,3% bio još posle dve godine, tj. 27-IV-1952 u dijapauzi a pregledom 21-IX-1953 godine, tj. posle 3 godine, još uvek je ostalo 17,27% eonimfi u dijapauzi. Kad uporedimo ove rezultate sa podacima koje daje Eliescu (1932) sa terena i u laboratoriji vidimo veliku razliku jer je kod njega svega

Tab. 3 Trajanje diapauze eonimfi

Duration of diapause of eonymphs
(Ogled je postavljen 16-V-1951 g. sa 330 kokona)

Datum pregleda Date of observation	Broj pregleda kokona Number of cocoons	Izašlo imaga b. zolje Eclosion of imagos of Diprion pini				Tachinae		Ichnenmonydae		Eonimfe Eonymphs			
		ženki females	mužjaka males	Ukupno Total		imaga imagos	% p. c.	imaga imagos	% p. c.	živih alive		uginulih dead	
				imaga imagos	% p. c.					broj number	% p. c.	broj number	% p. c.
1952 27-IV	330			13	3,93	2	0,66	17	5,17	298	90,3		
1953 21-IX	298	144	68	188	56,96	1	0,33	7	2,12	57	17,27	45	13,64

10% eonimfi preležalo godinu dana. Besemer je konstatovao da se dijapauza produžava ako su larve uzgajane u laboratoriji. U našem ogledu to nije bio slučaj jer su kokoni skupljeni u šumi u vreme izleta imaga I generacije.

Različiti faktori koji su delovali na razvoj pagusenica mogu uticati i na trajanje dijapauze u kokonima. Tako Besemer smatra da nepovoljno utiče kišovito vreme, nedostatak hrane i konkurencija u ishrani, nedostatak mirnog mesta za presvlačenje pri gustoj populaciji i na kraju mogu biti i nasledno fiksirani termini izlaska iz kokona. Isti autor je ogledom pokazao da dobro hranjene pagusenice imaju znatno manju dijapauzu nego slabo hranjene. U našem iznetom ogledu ovaj faktor je mogao biti od uticaja, jer smo kokone skupili na području Male Plećі gde je u 2. generaciji 1950 godine bio golobrst što je moglo uticati na ishranu pagusenica, a time i na trajanje dijapauze.

Produžavanje dijapauze može biti značajno za produžavanje trajanja kalamiteta. Kada spoljni regulacioni faktori (paraziti, klima itd.) dovedu populaciju na normalan broj u stadiju pagusenica, još uvek ostaje rezerva kokona godinama u zemlji i čim se uslovi poboljšaju slabljenjem faktora ravnoteže vrlo brzo dolazi ponovo do masovne pojave.

Lutka. Rečeno je da pronimfa u kokonu prelazi u lutku. Lutka je tipa libera. Razvoj lutke je jako uslovljen temperaturom i traje prema Eliescu 6—12 dana. On je pokazao da se sa snižavanjem temperature može usporiti razvoj lutke na 2—5 meseci. Po istom autoru traje razvoj mužjaka i ženke jednako dugo.

Ispitali smo trajanje ukupnog razvoja u kokonima prve generacije 1951 godine od momenta začaurivanja do eklozije imaga u insektariju i dobili sledeće podatke:

Vreme čaurenja	Trajanje čaurenja 14 dana muž.	žen.	15 dana muž.	žen.	16 dana muž.	žen.	Ukupno muž.	žen.
27—VI—1951	2	5	21	14	15	13	38	32

Iz ovih podataka se vidi da je razvoj trajao od 14—16 dana kao i da je razvoj mužjaka po trajanju sličan razvoju ženki.

Masovno razmnožavanje na Maljenu 1951—1952 godine

Uzroci masovnog razmnožavanja obične borove zolje ispitivani su u inostranstvu. Kod nas nije u ovom pravcu do sada rađeno. Međutim, ovaj veliki napad na Maljenu kao i pomenute pojave na drugim područjima zahtevaju rad i u ovome pravcu. Živojinović (1954) iznosi da su posledice gradacije u 1951—1952 godini znatne ne samo po izazvanom sušenju nego i napadom sekundarnih štetočina usled fiziološkog slabljenja crnog bora.

Zapašanja koja smo skupili daju nam mogućnost da se u glavnim crtama osvrnemo na najznačajnije činioce koji su uticali na ovo masovno razmnožavanje i time potstaknemo na dalji rad u ovom pravcu da bi se došlo do potrebnih zaključaka za suzbijanje ove štetočine.

Tok širenja zaraze. Zaraza na Maljenu je zapažena 1950 godine u predelu Male Pleći i Poloma na površini od oko 30 ha gde je izazvan golobrst u drugoj generaciji (Tabla VIa). Sama zaraza je zapažena već u prvoj generaciji. U rano proleće 1951 godine borovi su izgledali kao posušeni, gotovo bez iglica. Redak sklop, degradirano zemljište na strmoj padini Male Pleći, ispaša, preterana insolacija tla i spiranje su faktori koji ugrožavaju opstanak i ovog ostatka šume ako se golobrst bude ponovio. Kokoni su nađeni u velikom broju u proleće 1951 godine. Prosečno po 1 m² 108 kokona sa eonimfama. Probe smo uzimali ispod kruna i izvan kruna drveća. Ovako gusta populacija na mestu golobrsta pokazala nam je da je zaraza morala već znatno napredovati u širinu. Pregledom drugih područja konstatovali smo u većoj ili manjoj meri kokone na površini od oko 500 ha. To znači da je već 1950 godine pored golobrsta na 30 ha zaraza bila znatno šira. Kokoni su nađeni na Velikoj Pleći, Lazovića Borju, Kamenici, Baricama, Crnom Vrhu i Rosića Stranama. Kada se pogleda reljef zaraženih terena vidi se da je zaraza počela u nadmorski nižim delovima crnoborovih sastojina na južnim i jugozapadnim ekspozicijama. Iz ovih podataka možemo zaključiti da je u ovakvim uslovima na ovom području optimum za masovno razmnožavanje.

Dalje brzo širenje zaraze moglo se konstatovati već posle prve generacije 1951 godine. U prvoj generaciji preduzete su mere suzbijanja zamagljivanjem iz aviona sa DDT-em na području Male Pleći, Poloma, Kamenice i Baricama prema podacima koje daje Mamontov-a (1951) na površini od 400 ha sa delimičnim rezultatom. Slab uspeh se mogao zapaziti po obrštenosti na kraju prve generacije koja se pela i do 80% a mestimično i do golobrsta. Zaraženost se bila proširila na preko 1000 ha. U toku druge generacije zaraza je obuhvatila gotovo sve sastojine crnog bora na

površini od oko 2500 ha. Brst je bio svuda vrlo intenzivan, manji na severnijim ekspozicijama dok je na južnim i jugozapadnim stranama bio golobrst kod većine stabala. Treba izuzeti površinu od 350 ha na kojoj je vršeno ponovno suzbijanje početkom druge generacije u predelu Mala i Velika Pleć, Polom, Barice i Kamenica. Dejstvo zamagljivanja iz aviona je na ovom području uspelo 100% te nije bilo oštećenja brstom, jer je suzbijanje preduzeto pravovremeno, tj. dok su pagusenice bile u prvom stadiju razvoja (Mamontov, 1951).

Maja 1952 godine zapazili smo na većem delu zaraženog područja slabu zarazu sa jajima u prvoj generaciji, izuzev banjskog dela Divčibara prema Golupcu i na samom Golupcu. Ovom prilikom smo zapazili da u mešovitim sastojinama crnog bora sa bukvom i hrastom napad borove zolje nije bio jak i nije došlo do vidnijeg oštećivanja. Treba istaći da je i sklop sastojina znatno gušći. Ovo smo zapazili na Golupcu i u Bukovskoj Reci. Značaj mešovitih šuma u sprečavanju masovnog razmnožavanja obične borove zolje potvrđuje i Rettich (1928). Na ovim zaraženijim područjima jajima zolje kao i u ostalim konstatovali smo jaku zaraženost sa jajnim parazitom *Achrysocharella ruforum* Krausse, tako da je ovaj faktor u daljem toku jako uticao na masovnu pojavu obične borove zolje. Ova osica je uticala u toj meri da se na nekim lokalitetima mogao zapaziti slab brst pagusenica te nije ni došlo do primetne štete. U drugoj generaciji jula 1952 godine našli smo ponovo položena jaja u primetnom broju na celom zaraženom području od ženki koje su izašle iz preležalih kokona u zemljištu. Prilikom pregleda jaja mogli smo primetiti na čupercima blizu jaja po desetine imaga ovog jajnog parazita. Brst pagusenica druge generacije nismo mogli zapaziti, jer je njihova brojnost na drveću bila mala.

Ovde smo dali u kratkim crtama tok masovnog razmnožavanja u toku dve godine. Već iz ovog izlaganja se vidi da su različiti faktori uticali na brojnost obične borove zolje. Već sama osobina ove vrste da u kokonima može preležati i nekoliko godina omogućuje da se zolja kroz izvesno vreme ponovo namnoži, kada faktori regulacije brojnosti oslabe.

Karakteristika ovog kalamiteta je u njegovom brzom širenju. Dok je 1950 godine bio golobrst na relativno maloj površini od oko 30 ha već na kraju druge generacije 1951 godine zaraza se proširila sa dosta golobrsta na oko 2500 ha. Isto tako bio je i brz pad brojnosti u 1952 godini. Kako je suzbijanje vršeno na ograničenoj manjoj površini to nije imalo presudnu ulogu u smanjenju brojnosti. Najveću ulogu u redukciji brojnosti igrali su pored ostalih manje izraženih faktora klimatski i biotički faktori regulacije.

Klimatski faktori. Klimatski faktori su odigrali značajnu ulogu u regulaciji brojnosti zolje. Zbog nedostatka podataka o kretanju temperatura i relativne vlažnosti na Maljenu ne možemo dati detaljnu analizu, ali postoje izvesna zapažanja koja potvrđuju značaj u smanjenju brojnosti.

Izneli smo da se prvobitno žarište nalazilo na južnim padinama Maljena na nadmorskoj visini od 500—900 m. Na tim područjima je razvoj pagusenica uvek bio brži za 2—3 stadija. Kiša nije imala uticaja na brst pagusenica, dok je snižavanje temperature produžavalo razvoj.

Grad je u ovoj gradaciji pokazao takođe jak uticaj na brojnost. Jak grad je pao 3 septembra 1951 godine i uništio veliki broj pagusenica

koje su bile oko polovine svog razvoja. Prema zapažanju članova Šumske uprave uništeno je oko 50% pagusenica na većoj površini.

Sniženje temperature i pojava snega u toku razvoja pagusenica druge generacije 1951 godine uticali su na produžavanje razvoja i smrtnost pagusenica. Na dan 5 oktobra pao je mali sneg, a 8 oktobra veći koji je pokrio zemlju 8 cm. Zadržao se 2 dana. Kada smo vršili pregled krajem oktobra nalazili smo na stablima i pod stablima mnoštvo uginulih pagusenica. Poneka se čaurila na granama i travi. Ovakvo nenormalno čaurenje u drugoj generaciji van zemlje je usledilo zbog niskih temperatura. Pagusenice se nisu mogle lako kretati, a zbog velike vlažnosti zemljišta nisu se mogle u nju zavlačiti. U to vreme su bili jutarnji mrazevi tako jaki da su pagusenice zbog ukočenosti padale sa grana kada se zatresu.

I ovako grubi podaci pokazuju da su u regulaciji brojnosti klimatski faktori imali značajan uticaj. Ujedno treba podvući i veliku otpornost odraslih pagusenica koje su delom uspele da izdrže i ovakve uslove.

Biotički faktori. Paraziti su u ove dve godine kalamiteta pokazali značajan uticaj na brojnost. Napred smo već naveli uticaj jajnog parazita *Achrysocharella ruforum* Kr. koji je znatno uticao na razmnožavanje u 1952 godini. Isto tako u ovim godinama utvrđena je u visokom procentu parazitiranost kokona od *Ichneumonida, Chalcidida i Tachinida* (Detaljnije vidi u radu Vasić-Sisojević koji se sprema za štampu).

Predatori obične borove zolje nisu došli do vidnijeg izražaja u ovoj gradaciji. Primetili smo miševe koji su na Maloj Pleči sakupljali blizu svojih rupa gomilice kokona.

Zaključak

Na osnovu izloženih posmatranja i kvantitativnih merenja pojedinih faza u razvoju obične borove zolje na Maljenu 1951 i 1952 godine mogu se izvući sledeći zaključci:

1. Obična borova zolja na Maljenu ima dvostruku generaciju. Rojenje prve generacije pada početkom maja a druge generacije u drugoj polovini jula. Klimatski uslovi utiču na vreme pojave pojedinih generacija. U laboratorijskim uslovima mužjaci su živeli od 1—12 a ženke 2—11 dana. Odnos mužjaka prema ženkama 1951 godine na Maljenu iznosio je prema još neobjavljenim podacima Sisojevićeve i Vasića 1:2.

2. Plodnost ženki u laboratoriskim uslovima bila je najmanje 6 a najviše 97 jaja, prosečno 6,8 jaja. U šumi je konstatovano prosečno 59,5 jaja što se približava stvarnoj prosečnoj plodnosti ženki.

3. Ogledom je utvrđeno da na jednoj četini ženka položi 2—31 jaje dok je u literaturi utvrđeno 2—28 jaja na belom boru. Zbog veće dužine četina crnog bora verovatno je i veći maksimalni broj položenih jaja. Nasuprot podataka literature utvrdeno je 31,7% polaganja jaja na obe iglice jednog para četina.

4. Embrionalni razvoj u jajima zolje u šumi u drugoj generaciji 1951 godine trajao jo 16 dana.

5. Kod pagusenica je konstatovano 5 presvlačenja i u 2 slučaja kod ženki 6 presvlačenja. Razvoj pagusenica zavisio je pored klime i od nad-

morske visine i ekspozicije tako da su konstatovane razlike u razvoju za 2 presvlačenja.

Glavna biljka hraniteljka je crni bor dok beli bor koji je glavna biljka hraniteljka u Srednjoj Evropi na Maljenu je bio sekundarna biljka. Nasuprot zapažanja koje je dao Eliescu pagusenice jedu i četine *Pinus strobus*.

6. Konstatovano je da mali procenat eonimfi iz prve generacije produžava i dalje dijapauzu i čauri se u zemlji što pretstavlja nepoznatu činjenicu. Isto tako je utvrđeno da se pagusenice druge generacije čaure i na granama i na travi odnosno na zemlji.

7. Veličina kokona mužjaka kreće se od 8,5—10,1 mm, a ženki od 10,1—12,7 mm što se razlikuje od podataka koje daje Eliescu za mužjake 6—9,5 mm a za ženke 8—12 mm.

Produžavanje dijapauze u kokonima utvrđeno je i preko 3 godine dok je u literaturi konstatovano najviše tri godine.

8. Trajanje čaurenja i stadija lutke u prvoj generaciji bilo je u uslovima insektarija 14—16 dana.

9. Masovno razmožavanje obične borove zolje na Maljenu dovelo je 1950 godine do golobrsta na oko 30 ha, a drugoj generaciji 1951 godine se proširila zaraza na oko 2500 ha. U toku 1952 godine zaraza je bila slaba.

Na masovno razmnožavanje najveći uticaj su imali od klimatskih faktora niska temperatura, sneg i grad, a od biotičkih faktora paraziti pagusenica i jajni parazit *Achrysocharella ruforum* Krausse.

Uzrok masovnom razmnožavanju leži u velikoj meri u lošem stanju crnoborovih šuma na Maljenu. Redak sklop preostalih stabala lošeg kvaliteta, isprano zemljište, jaka insolacija, promenjeni mikroklimatski uslovi znatno pomažu razmnožavanju obične borove zolje.

LITERATURA

1. Androić, M. (1952): O pojavi važnijih štetnika u šumama NR Hrvatske. — Zaštita bilja, br. 11, 13—20.
2. Besemer, A.F.H. (1942): Die Regulierung der *Diprion pini* — Kalamität in den Niederlanden in den Jahren 1938 — 1941. — Niederlandsch Boschbow — Tijdschrift.
3. Eliescu, G. (1932): Beiträge zur Kenntnis der Morphologie, Anatomie und Biologie von *Lophirus pini* L. — Ztschr. f. angew: Ent. XIX, 1,22 - 67, 188—206.
4. Escherich, K. (1942): Die Forstinsekten Mitteleuropas, .V. Paul Parey, Berlin.
5. Gösswald, K. (1936) Physiologische Untersuchungen über die Einwirkung ökologischer Faktoren besonders Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf die Entwicklung von *Diprion (Lophirus) pini* L. zur Feststellung der Ursachen des Massenwechsels. — Ztschr. f. angew. Ent. XXII, 331—348.
6. Joly, R. (1953): Les Lophyres des pins. Revue Forest. Française, N° 4, 269—272.
7. Langhoffer, A. (1927): Prilog poznavanju štetočina Primorja. — Gl. za šum. pokuse, br. 2. Zagreb.
8. Maksimović, M. (1951): Kalamitetna pojava obične borove zolje na Maljenu. — Zaštita bilja br. 5, str. 85.

9. — (1953): Napad borove zolje u Rugovskoj Klisuri, Zaštita bilja, br. 15, str. 99 — 100.
10. Mamontov, D. (1951): Uništavanje obične borove zolje na Maljenu avio-metodom. — Zaštita bilja br. 6—7, str. 168 – 178.
11. Sturm, H. (1942): Untersuchungen über Buschhornblattwespen. Ztschr. f angew. Ent. XXIX, 412—442, 601—635.
12. Thalenhorst W. (1942): Der Zusammenbruch einer Masenvermehrung von *Diprion pini* L. und seine Ursachen. — Zeitschr. f. angew. Ent. XXIX, 367—411.
13. Vasić, K. i Sisojević, P. (1954): Paraziti obične borove zolje i njihova akcija u gradaciji 1950—1952 na Maljenu. (u rukopisu).
14. Živojinović, S. (1954): Obična borova zolja na Maljenu — Istorijat gradacije i posledice golobrsta na crnom boru — Zaštita bilja br. 24, Beograd.

CYCLE OF DEVELOPMENT OF DIPRION PINI L. AND ITS MASS APPEARANCE ON THE MALJEN MOUNTAIN IN 1951—1952

by

Eng. **Miloš Maksimović**
The Institute for Research in Forestry — Beograd

Summary

In the present work the author expounds the results of his study of the development of *Diprion pini* L. in the forest on the Maljen mountain (Serbia). The author's personal observations are completed with data taken from the literature.

Diprion pini caused a calamity over the vast area of about 2500 ha of the black pine *(Pinus nigra* Arn.*)* forest in the course of 1951-1952 at an altitude of 600 to 1100 m above the sea level.

It was established that the black pine was the principal foster-plant, whereas the white pine (*Pinus sylvestris* K.*)* was only slightly attacked. These observations differ from the data given by Eliescu (1932) and Besemer (1942) who state the white pine to be the principal food.

On the Maljen mountain *Diprion pini* L. has two generations The first generation of imagos in 1951 and 1952 appeared at the beginning of May, the second one in the middle of July. The period of swarming extends over a space of 20 days. The statements of Eliescu and Gösswald (1936) that two periods of swarming, separated by a longer or shorter interval, within a single generation, can be observed, were not confirmed.

Sisojević and Vasić (1954) established, on 8004 cocoons that the sexual ratio, males to females was 1:2, in contrast with the data established by Fintelman and Gösswald (1936) who stated that it was 1:3 and 1:4. The life of males lasts, in laboratory conditions, from 1 to 12 days and the life of females from 2 to 11 days.

The average number of eggs, deposited by a single female in the forest was established at 59,5. The number of eggs deposited by the female on a single needle of black pine varies from 2 to 31, what is more than the number of eggs deposited on the white pine on which, according to Eliescu, 2 to 28 eggs are deposited. This fact is due to the greater length of needles of the black pine. The experiment also proved that females

deposit eggs on both needles of a pair up to 31,7 per cent., in contrast with the statement of Escherich (1942) that the females of the common pine wasp deposit their eggs but on one of the needles forming a pair.

The embryonal development of the second generation in the forest lasted in 1951 16 days at the temperature varying from 8° to 32°C, the average temperature being 18,2°C. Gössvald observed, at a constant temperature of 18,2°C, that the development lasted 17,5 days. This difference is, most probably, caused by the great amplitude of variable temperatures and different relative moistures.

Larvae exuviated 5 times and only in two cases 6 times and all larvae developed into females. The average duration of the development of larvae at the average daily temperatures c. 14° to 24°C and the relative moisture about 100 per cent. in the insectarium amounted to 33,4 days. In addition to the above mentioned species of pine larvae were eating also the needles of *Pinus strobus*.

The experiment has proved that a small percentage of eonymphs of the first generation continue the diapause and cocoon in the ground. The cocooning of the second generation on the branches of the pine-tree and on the grass was observed in the forest. The size of cocoons was measured on 100 pieces and it amounts for females from 10,1 to 12,7 m and for males from 8,5 to 10,1 and after Eliescu (1932) 8 to 12 mm for females and 6 to 9,5 mm for males.

The faculty for continuing the diapause was established in cocoons by collecting 300 cocoons in the forest, which were put into glasses filled with earth and kept in the insectarium. It was established that 90,3 per cent. of cocoons lay for two years and 16,1 per cent. lay for over three years.

Causes of mass multiplyng of *Diprion pini* on the Maljen mountain lie in the state of black pine forests. Stands are very thinned out by the unreasonable felling of trees during the war, so that only the trees of poor quality remained. Consequently the microclimatic conditions were changed, the soil was degraded by a very strong insolation. All those elements are favourable for the overmultiplication of the common pine wasp.

The factors of regulating which had influenced the quick reduction of numerousness in 1952 were not examined in detail. By examininig the soil and establishing the number of cocoons and their infestation by parasite as well as other observations it could be concluded that the most important factors were the climate and the parasites. Thus, for instance, it was observed that a considerable part of larvae of the second generation in 1951 perished on account of hail and then because of the fall of temperature and the snow that had fallen before the end of the development, which was considerably prolonged. A large number of grown-up larvae were found dead at the end of October on the branches and under the trees and a small number of living larvae. The larvae which had survived manifested a great resistance against low temperatures.

In both generations of 1952 was observed a heavy infection of eggs by the parasite *Achrysocharella rufforum* Krausse, what also contributed, to a considerable extent, to the reduction of their numerousness.

(Primljeno 15 III 1954)

Ing. M. Panjan, Ing. V. Lušin i Ing. Z. Prpić
Zavod za zaštitu bilja,
Zagreb

BRZINA IZRODJIVANJA KRUMPIRA KOD ČUPANE I NEČUPANE CIME

Uvod

Problem proizvodnje zdravog sjemenskog krumpira u rajonu njegovog izrođivanja, nameće se iz godine u godinu, i on je u stalnom ispitivanju. Ovaj se problem nastoji riješiti na razne načine, pa se tako radi na uzgoju otpornih — odnosno bolje reći tolerantnih sorata, na uništavanju prenosioca (vectora) viroznih bolesti krumpira, te primjenom raznih kulturalnih metoda.

Radovi na uzgoju otpornih sorata još su u početku, iako je već uspjelo da se uzgoji imun krumpir protiv X-virusa, a konstatovane su i neke divlje vrste, imune protiv raznih virusa krumpira (X, Y-virus itd.) Nameće se pitanje da li je potrebno uzgajati tolerantne sorte krumpira, jer je problem uzgoja imunih sorata teško riješiti. Mišljenja u tom pogledu su podvojena, pa tako Bawden (Int. conf. 1951) smatra, da bi bilo bolje uzgojiti osjetljive sorte nego tolerantne, jer kod tolerantnih sorata krumpira ustvari je ta sorta zaražena virusom, i ona služi kao izvor zaraze za netolerantnu sortu. Ona ne reaguje na virus, pa se prema tome po morfološkim znakovima teško ili nikako ne raspoznaje. Kod osjetljivih sorata biljka reaguje na virus vidljivim znakovima, pa se takova biljka može odmah prepoznati i odstraniti, što je nemoguće kod tolerantnih sorata. Autor smatra, da bi prema tome trebalo kod uzgoja biljaka ići drugim pravcem tj. ili uzgajati potpuno imune (ukoliko to ide) ili osjetljive prema viroznim bolestima.

Nakon otkrića da virozne bolesti prenose lisne uši, usmjerio se jedan pravac ispitivanja viroznih bolesti krumpira i na suzbijanje lisnih uši. Ovo je ispitivanje naročito zahvatilo maha nakon pronalaska sistemičnih insekticida. Dosadašnji radovi na tom području dali su različite rezultate, što je vjerovatno razlog, da postoje još neke nejasne pojave u pogledu infekcije kao i u pogledu djelovanja sredstava.

U praksi se upotrebljavaju do sada najviše kulturalne metode kod proizvodnje zdravog sjemenskog krumpira u bilo za to određene položaje napr. u srednjoj i južnoj Evropi u planinskim krajevima ili se primjenjuju razne metode sadnje. Sadnja u planinskim krajevima opravdava se time, što je tamo hladnija i vlažnija klima, koja više prija razvoju krumpira, i što je u tim krajevima slabiji lijet lisnih uši, naročito breskvine lisne uši

(Myzus persicae Sulz.*)*, koja je glavni prenosioc viroznih bolesti krumpira. Prema tome u takvim krajevima smanjen je ne samo ekološki nego i virozni karakter izrođivanja krumpira.

Raznim metodama sadnje se nastoji također da riješi problem proizvodnje zdravog sjemenskog krumpira već prema tome, kojem se faktoru više pripisuje uzrok izrođivanja, da li viroznom ili ekološkom.

Razlikuju se uglavnom 3 načina sadnje (Schleusener-Goerlitz, 1952):

1) Obična sadnja krumpira (po Schleusener i Goerlitz-u „njemački način sadnje krumpira").

2) rana sadnja nakon predklijavanja, sa čupanjem cime 3—4 tjedna prije dozrevanja (holandski način sadnje krumpira).

3) ljetna sadnja krumpira (Lisenkov način sadnje krumpira,)

Pod „običnom" sadnjom krumpira podrazumjeva se uobičajena sadnja krumpira u proljeće kakova je napr. u okolici Zagreba početkom mjeseca aprila. Ovaj način sadnje za proizvodnju zdravog sjemenskog krumpira u rejonu izrođivanja, dakle u izvjesnim područjima ne zadovoljava zbog utjecaja kako ekoloških faktora tako i viroznih zaraza.

U Holandiji, koja je najveći producent sjemenskog krumpira raširena je tzv. rana sadnja, koja se uglavnom sastoji u tom, da se krumpir prije sadnje, početkom proljeća odnosno koncem zime, stavi na predklijavanje u za tu svrhu posebno konstruisane prostorije. Gomolji krumpira se stavljaju u posebne sanduke, da stvore kratku, debelu, zelenu klicu dugu oko 2 cm. Sadnja krumpira se obavlja čim ranije u dobro pripremljenu i dobro ugojenu zemlju. Otprilike koncem mjeseca juna čupa se cima, što obično uslijedi oko 10 dana nakon cvatnje krumpira, odnosno čim počinje lijet lisnih uši, prenosioca viroznih bolesti. Određivanje roka čupanja cime vrši se na osnovu lijeta lisnih ušiju. Nakon čupanja cime ostaju gomolji krumpira u zemlji još 3—4 tjedna, da se na njima stvori kožica. Za vrijeme rasta krumpira vrši se izbacivanja bolesnih busova (selekcija negativnih busova).

Ljetna sadnja krumpira razrađena je potanje od strane Lisenka (1948), koji smatra, da visoke temperature za vrijeme formiranja gomolja u kontinentalnoj klimi imaju najveći utjecaj na izrođivanje krumpira (ekološko izrođivanje), Kako krumpir, naročito rane ili polurane sorte, dozreva ljeti, kada vladaju visoke temperature, to se i taj negativni utjecaj odražava ne samo u zdravstvenom pogledu, nego i u prirodu krumpira. Kako je poznato, visoke temperature uzrokuju stvaranje nitavih gomolja, pa je nitavost jedan od glavnih razloga izrođivanju krumpira u takvim rejonima. (Букасов-Камеразов, 1948). Što se tiče zaraza viroznim bolestima, one se također događaju i kod ljetne sadnje krumpira, samo u manjem opsegu, a razlog je taj, što je lijet lisnih uši prema jeseni sve manji.

Kakav je lijet lisnih uši preko godine u našim prilikama nije još kod nas potanje ispitano, pa su to samo predpostavke na osnovu inostranih istraživanja. U našim smo ranijim ispitivanjima sadili krumpir sorte Bintje kroz 3 godine početkom mjeseca jula (ljetna sadnja krumpira), a da nismo vršili izbacivanje bolesnih busova, pa je nakon tri godine konstatovana dosta jaka pojava viroznih bolesti (oko 30%), dok je početni materijal na osnovu morfoloških znakova bio bez zaraze. Zanimljiva su u tom

pogledu ispitivanja vršena u Njemačkoj od strane Schleisener i Goerlitz-a (1952) koji su konstatovali, da je lijet lisnih uši početkom mjeseca jula još velik, pa je stoga potrebno ljetnu sadnju provesti kasnije, a ne u prvom tjednu mjeseca jula, kako to Lisenko preporučuje.

Ispitivanja o lijetu lisnih uši na području Zagreba takođe pokazuju da je lijet početkom mjeseca jula još velik (Bedeković, 1953).

Kako zaraza viroznim bolestima zavisi od pojave i lijeta lisnih uši, naročito breskvine zelene lisne uši (*Myzus persicae*), to je potrebno znati kada počinje i kada završava lijet lisnih uši, odnosno da se ustanovi kada su maksimalne mogućnosti zaraze. Ako se ranim vađenjem krumpira može izbjeći maksimalni ljet, kao što je to običaj u Holandiji, onda bi se krumpir mogao proizvoditi za sjeme i u takovim krajevima. Mi smo u našem ispitivanju imali zadatak da ustanovimo, da li u rejonu Zagreba, koji spada u područje brzog izrođivanja krumpira, postoje razlike u zdravstvenom pogledu (bolesti izrođivanja), ako se primjeni tzv. holandski način uzgoja sjemenskog krumpira — rano vađenje krumpira. Izbacivanje bolesnih busova nije vršeno, da bi se videlo, da li su već zaraze virusnim bolestima uslijedile prije čupanja cime, i da li bi bilo dovoljno samo čupanje cime odprilike 10 dana nakon cvatnje, a da se bolesni busovi ne izbacuju. Ispitivanja su obuhvatila razlike u prirodu čupanih i nečupanih parcela krumpira, procenat nitavosti gomolja kod čupanih i nečupanih busova, kao i procenat viroznih bolesti kod čupanih i nečupanih busova.

Metodika

U pokus je uzeto 8 sorata krumpira uvezenih 1951 god. iz Holandije i Engleske. Da bi se izbjeglo prikrivanje simptoma viroznih oboljenja, parcele na kojima su vršeni pokusi vrlo su malo gnojene, što se očitovalo i u niskom prirodu. Sadnja je izvršena u 1951 god. od 18—23. IV. a u 1952 god. od 10—19. IV. Vršena su opažanja na jednoličnost nicanja i ustanovljeno je, da je nicanje bilo jednolično, specifično za pojedinu sortu. U 1951 god. provedeno je prskanje svih parcela krumpira sa 1% Sfinxom protiv plamenjače. U 1952 god. zbog suše nije provedeno nikakovo prskanje. Kod čupanja cime obraćena je pažnja na to, da ni najmanji dio cime ne ostane iznad zemlje, da se na taj način onemogući lisnim ušima širenje zaraze. Čupanje je vršeno odprilike 10 dana nakon cvatnje krumpira. Čupani krumpir ostao je oko 4 tjedna u zemlji, da se stvori jača kožica, a nakon toga je vađen. Datum čupanje cime iznesen je u Tab. 1.

Prirodi krumpira čupane i nečupane cime

Na Tab. 1. vide se i razlike u prirodu kod čupanih i nečupanih busova. Razlike su u prirodu veće u 1951 god. nego u 1952 god., kada su prirodi uslijed suše manje više jednaki, budući da je bio rast u ranom ljetu zaustavljen. Veće su razlike u 1952 god. konstatovane kod sorata Deodara, Dianella i Voran, jer su ove vađene kasno ujesen (oktobar) zbog retrovegetacije. Razlike vjerojatno zavise i o sortnom svojstvu (ritam rasta), pa jedne sorte do cvatnje stvaraju više gomolja od drugih (Kvakan 1950).

Tab. 1. — Prirod krumpira i procenat nitavih gomolja kod čupane i nečupane cime

Crops of potaoes and percentage of hair-sprouty tubers with removed and not removed foliages

Red. br.	Sorte	Datum čupanja	Prirod krumpira na 100 biljaka u kgr i nitavih gomolja — 1951 god. — Prirod u kgr — čupane cime	1951 god. — Prirod u kgr — nečupane cime	1951 god. — % nitavih gomolja — čupane cime	1951 god. — % nitavih gomolja — nečupane cime	Datum čupanja	1952 — Prirod krumpira — čupane cime	1952 — Prirod krumpira — nečupane cime	1952 — % nitavih gomolja — čupane cime	1952 — % nitavih gomolja — nečupane cime
1	Epicure	7—VII	21	33	9	15	30—VI	13	11	53	40
2	Bintje	7—VII	19	33	7	20	30—VI	15	15	68	81
3	Eigenheimer	10—VII	36	44	20	48	1—VII	11	13	65	81
4	Böhm-ov	17—VII	27	39	13	37	1—VII	13	13	47	86
5	Great Scot	23—VII	35	43	16	12	17—VII	7	5	15	8
6	Deodara	14—VII	26	44	13	22	17—VII	12	53	33	33
7	Dianella	10—VII	21	42	19	17	17—VII	18	64	36	16
8	Voran	13—VII	35	37	7	53	17—VII	18	46	39	13
Ord. numb.	Varieties	Date of removing of foliages	Crops of potato on 100 plants in kg and hair-sprouty tubers — 1951 — Crops in kg — removed foliages	1951 — Crops in kg — unremoved foliages	1951 — p. c. of hair-sprouty tubers — removed foliages	1951 — p. c. of hair-sprouty tubers — unremoved foliages	1952 — Date of removing	1952 — Crops in kg — removed foliages	1952 — Crops in kg — unremoved foliages	1952 — p. c. of hair sprouty tubers — removed foliages	1952 — p. c. of hair sprouty tubers — unremoved foliages

Procenat nitavih gomolja kod krumpira čupanih i nečupanik cima

U 1951 god. procenat je nitavih gomolja manje više pravilan tj. kod čupanih je busova procenat niži, nego kod nečupanih (Tab. 1). Ovoj je pojavi razlog taj, što je kod nas dosada utvrđena samo ekološka nitavost. (Panjan-Lušin, 1949) a kako znademo, ona je uvjetovana utjecajem visokih temperatura (Букасов-Камеразов 1948.). Čim dulje je krumpir u stadiju dozrevanja pod utjecajem visokih temperatura tim veći je procenat nitavosti. Dakako da i tu ima utjecaj svojstvo sorte. Kod sorte Great Scot i Dianella u 1951 god. ustanovljen je nešto veći procenat nitavosti kod čupanih busova nego kod nečupanih. Ove bi se iznimke mogle obrazložiti time, što je čupanje cime zbog zakašnjele cvatnje bilo dosta kasno i kada su visoke temperature već dulje vremena trajale.

U god. 1952 bili su nešto drugačiji rezultati. Kako znamo ova je godina bila izrazito sušna, sa visokim temperaturama već od proljeća, dok je jesen bila kišovita. Tako vidimo veliki postotak nitavosti kod sorte Epicure, koja spađa u rane sorte. Ovđe je nitavost kod čupanih busova veća nego kod nečupanih, što bi se moglo smatrati, da je tehnička greška, iako je ustvari nitavost u oba slučaja vrlo velika. Kod sorata Bintje, Eigenheimer i Böhm nitavost je manja kod čupanih busova, a što je i posve pravilno. Kod ostalih sorata (Great Scot, Deodara, Dianella i Voran) nitavost je niža kod nečupanih busova s toga razloga, jer je krumpir ostao duže u zemlji zbog retrovegetacije. Uslijed toga on je dozrevao kasno u jesen (oktobar) kada je i vađen. U tom mjesecu bile su niže temperature, što se odrazilo u manjem procentu nitavih gomolja. Ovđe se vidi, da retrovegetacija može pozitivno đelovati na smanjenje nitavosti gomolja.

Diagnostika viroznih bolesti

U Tab. 2 iznesen je ukupni prikaz procenata viroznih bolesti ispitivanih u laboratoriji. Ispitivanja su vršena na *Solanum virus 1 (X-virus) Solanum virus 2 (Y-virus), Solanum virus 3 (A-virus)*, te *Solanum virus 14* (uvijenost lista krumpira). Ispitivanja su vršena na 3 sorte (Epicure, Eigenheimer, Deodara.) Zbog ograničenosti prostora u stakleniku od svake sorte uzeto je u ispitivanje po 33 gomolja.

Metodika ispitivanja je uobičajena metoda za taj rad (Köhler, 1940). Kod ispitivanja X-virusa rađeno je i po serološkoj metodici, da bi se kontrolisali rezultati dobiveni na test biljkama. Serum* je napravljen po metodi Pfankuch-Kausche, koju su opisali Jermoljev i Hruška (1947).

Utvrdivanje X-virusa po serološkoj metodi podudara se sa utvrdivanjem na test biljkama, osim u jednom slučaju gđe se radilo o varijanti X-virusa, koja izaziva vrlo slabe simptome na duhanu, uslijed čega nije zamiječen kod očitavanja rezultata.

Iz rezultata u 1951 god. vidi se, da su male razlike u pogledu zaraze viroznim bolestima između čupanih i nečupanih busova, očitanih u laboratoriji. To znači da se sa čupanjem cime tjedan dana nakon cvatnje u toj godini zakasnilo i da su zaraze već u to vrijeme bile dosta jake. Kod

* Kod proizvodnje seruma saradivali su Dr. M. Zelko i Dr. J. Žarnić iz Veterinarskog instituta, Zagreb, kao i ing. N. Velikonja sa Polj. šumarskog fakulteta, Zagreb. na čemu im zahvaljujemo.

nečupanih busova zaraze su bile nešto veće samo kod sorti Epicure i Deodara, ali one su tako male, da čupanje ne bi imalo ekonomskog efekta.

U 1952 god., kako se vidi iz Tab. 2, zaraze su povećane tako da su se te sorte praktično uzevši potpuno izrodile.

Tab. 2. pokazuje stanje zaraze viroznim bolestima očitano u 1952 i 1953 god. kod čupanih i nečupanih busova u polju. U stvari, to su zaraze iz 1951 i 1952 god. Utvrđivanje zaraze na polju na osnovu morfoloških znakova ne podudara se sa utvrdivanjem u laboratoriji, što je i razumljivo, jer kod pregleda na polju zamjećuju se karakteristični simptomi bolesti, iako se ne zna koji su ih virusi uzrokovali. Kako je poznato razne sorte krumpira reagiraju na pojedine viruse različitim simptomima. Osim toga, kod slabo izraženih simptoma je često puta teško odrediti da li su uzrokovane viroznim bolestima ili ekološkim faktorima. Sorta Epicure bila je dosta napadnuta od *Fusarium sp.*, koji u početku zaraze uzrokuje također uvijenost lista. Prema tome rezultati kod sorte krumpira Epicure ne bi došli u razmatranje.

Usporedi li se postotak zaraze kod raznih sorata, vidi se da postotak izrođivanja u periodu od dve godine nije ni približno jednak kod svih sorata. Sorte krumpira Voran i Böhm imaju od navedenih 8 sorata najsporije izrođivanje.

Razmatranje pokusa

Na osnovu dobivenih rezultata vidi se, da se krumpir u području Zagreba brzo izrođuje kako kod čupane tako i kod nečupane cime. Ukoliko i postoje razlike, one nisu tako velike, da bi opravdale s ekonomskog gledišta poduzimanje takovih mjera za dobivanje sjemenskog krumpira. Te mjere nisu potpuno u skladu sa mjerama, koje se poduzimaju u Holandiji kod proizvodnje sjemenskog krumpira, jer nije izvršeno predklijavanje niti su izbacivani zaraženi busovi na polju. U našem pokusu ograničili smo se samo na čupanje cime oko 10 dana poslije cvatnje bez poduzimanja drugih mjera, da bi se videlo, da li bi već ta mjera smanjila postotak zaraze odnosno drugim riječima, da li bi ta mjera osigurala zdrav sjemenski krumpir. Kako se vidi iz rezultata, ova mjera nije dovoljna. I Salzman Schmidthauser i Meier (1953) navođa da ova ova mjera, tj. čupanje cime, samo po sebi ne daje pozitivne rezultate ako se paralelno s time ne otstranjuju i zaraženi busovi, dakle izvor zaraze, i ako takovo polje nije dovoljno udaljeno od susjednih zaraženih polja. Da je čupanje cime u to vrijeme već zakasnilo, vidi se također i na osnovu ispitivanja lijeta lisnih uši u rajonu Zagreba. (Bedeković, 1953). Prema rezultatima u 1952 god. trebalo bi već u drugoj polovini mjeseca lipnja početi sa čupanjem cime. U svakom slučaju mora biti težnja čim ranija sadnja krumpira sa predklijavanjem kako bi do glavnog lijeta lisnih ušiju, odnosno čupanja cime, bili zadovoljavajući prirodi s ekonomskog gledišta, dakle trebalo bi provoditi iste mjere kako se one vrše po holandskoj metodi proizvodnje sjemenskog krumpira (Schleisener-Goerlitz, 1952). Trebalo bi dakle kod nas u rejonu izrođivanja krumpira ovu metodu u cijelosti ispitati. Da li će se moći tom metodom dobiti pozitivni rezultati i s obzirom na česte slučajeve kasnih mrazeva i s tim u vezi veliko smanjenje priroda, ne zna se. Dakako da bi taj rad trebalo provoditi paralelno sa ispitivanjem lijeta lisnih ušiju, prenosioca viroznih bolesti krumpira.

Tab. 2. — Rezultati utvrđivanja zaraze virusima u polju i laboratoriji

Results of establishing virus infections in the field and in the laboratory

Red. br.	Sorte	Zaraza u procentima							
		U polju (prema morfološkim oznakama)				U laboratoriji			
		1952		1953		1951		1952	
		čupana cima	nečupana cima	čupana cima	nečupana cima	čupana cima	nečupana cima	čupane cime	nečupane cime
1	Epicure	43	48	—	51	20,7	26,3	52,4	66,6
2	Bintje	20	18	38	38	—	—	—	—
3	Böhm-ov	10	15	17	12	—	—	—	—
4	Eigenheimer	8	19	18	26	15	15	63,6	60
5	Great Scot	24	8	54	67	—	—	—	—
6	Deodara	9	14	38	96	12	27,0	82,6	96,3
7	Dianella	15	15	48	49	—	—	—	—
8	Voran	3	6	13	15	—	—	—	—
Number	Varieties	Infection in p. c.							
		In the field (accordind to morphological characteristics)				In the laboratory			
		1952		1953		1951		1952	
		removed foliages	unremoved foliages	removed foliages	unremoved foliages	removed foliages	unremoved foliages	removed foliages	unremoved foliages

LITERATURA

1. Bedeković, M. (1953): Ispitivanje lijeta lisnih uši prenosioca virusnih bolesti. — Biljna proizvodnja, 4, str.
2. Букасов, С. М. и Камеразов, А. J. (1948): Селекция Картофеля.
3. International Conference (1951): „Some crop protection problems in world agriculture". — Surrey, England, Fernhurst research station.
4. Jermoljev, E. i Hruška, L. (1947): Cerologickà metoda určování virovych chorob u bramború. — Sbornik vyzkumnych ùstavú zemèdélskych RČS, Svazek 178.
5. Köhler, E. (1940): Der Virusnachweis an Kartoffeln. — Mitt. aus der Biol. Reichsanstalt für Land-und Forstwirtschaft, Heft 61.
6. Kvakan, P. (1950): O razdvojenoj vegetacionoj periodi krumpira. — Biljna proizvodnja 3
7. Лысенко, Т. Д. (1948): Агробиология. — Работи по вопросам генетики, селекции и семеноводсва, Москва.
8. Panjan, M. i Lušin, V. (1949): Nitavost klica krumpira. — Biljna proizvodnja № 3.
9. Salzman, R. Schmidhauser, P. i Meie, W. (1953): Kann die Ausbreitung der Viruskrankheiten der Kartoffel auf dem Feld durch Bekämpfung der Blattläuse verhindert werden. — Mitt. für die Schweizerische Landwirtschaft Nr. 7.
10. Schleisener, Goerlitz (1952); Über dem Einfluss verschiedener Aubaumethoden auf Ertrag und Pflanzengutwert der Kartoffel I. Bericht, Ernte 1950/51. — Der Züchter, H. 4/5.

RATE OF POTATO DEGENERATION WITH REMOVED AND NOT REMOVED FOLIAGES

by

Eng. M. Panjan, Eng. **V. Lušin** and Eng. **Z. Prpić**

The Institute for Plant Protection — Zagreb

Summary

The authors examined the rate of potato degeneration when foliage was removed about 10 days after flowering and of potatoes which were allowed to mature normally. It was determined that there were small differences in the degree of degeneration. In cases of removed foliage this degree was smaller. These diferences are so small that without application of other measures, usual at the so called early roding (pre-sprouting, removal od infested potato plants, etc.) they have no economical effects which would justify only the removing of foliage for the production of seed potatoes.

A greater difference was determined in the degree of hair-sprouts. Tubers whose foliage was removed showed a smaller degree of hair-sprouts in 1951. However, in 1952 the degree of hair-sproutiness was higher due to hot seasons. Potato varieties: Great Scot, Deodara, Dianella and Voran with not removed foliages were roded late in autumn, because of retro-vegetation, and therefore the degree of hair-sprouty tubers was smaller. Hair-sproutiness is result of oecological factors i. e. of high temperatures at time of ripening.

Examinations have been carried out in the district of potato degeneration.

(Primljeno 5-II-1954)

Ing. Vera Pušin i Ing. Ignjat Pobegajlo
Zavod za poljoprivredna istraživanja
Beograd*)

KALIFORNISKI ŠTITAŠ I NJEGOVA POJAVA U JUGOSLAVIJI

Uvod

U voćarstvu nema druge štetočine koja bi se po upornosti i stalnoj štetnosti mogla uporediti sa kalifornijskim štitašem. Otkad se pojavila u Jugoslaviji, ona je već nanela ogromne štete voćarstvu. Stalno se rasprostranjuje zahvatajući sve nove predele. Može se smatrati da je postala naša, takoreći, domaća štetočina, iako se kod nas o njoj tek od pre dvadesetak godina počelo govoriti i pisati.

Kaliforniski štitaš prenesen je u Evropu iz Amerike. Prema tome, ova štetočina se kod nas nalazi pod drukčijim uslovima, nego što su oni u Americi. U početku njene pojave kod nas naši stručnjaci su se uglavnom bavili ustanovljenjem mesta pojave kalifornijskog štitaša i najosnovnijih momenata iz njegove biologije i ekologije, kao i načina njegovog suzbijanja. Gotovo sve naše znanje o štetočini baziralo se gotovo isključivo na podacima američkih stručnjaka. Isto stanje bilo je i u drugim evropskim zemljama (Mađarskoj i Austriji, naprimer). Međutim, pokazalo se da neki osnovni podaci američkih autora ne odgovaraju prilikama pod kojima se štetočina nalazi u Evropi. Potrebno je bilo posmatrati i proučavati štetočinu pod našim prilikama. U toku Drugog svetskog rata i posle njega pojavilo se nekoliko rasprava o biologiji štetočine u Evropi (u Italiji, Austriji, Francuskoj). Postupno i naši stručnjaci upoznali su se sa suštinom problema, proučili su najvažnije biološke momente u njenom razviću i stekli su izvesna iskustva u njenom suzbijanju.

Bivši zavod za poljoprivredna istraživanja u Topčideru (Beograd) u toku 8 godina, počev od 1936 god. proučavao je štetočinu u laboratoriji i prirodi i prikupio više podataka od značaja za praksu**). Neki podaci bitno menjaju našu pretstavu o razviću štetočine pod evropskim uslovima. Neki podaci, koji se objavljuju u ovom radu još nisu u potpunosti proučeni ili

---

*) Sada u Kragujevcu.

**) Postavljanje ogleda, ispitivanja i tumačenje rezultata izvršila je ing. Vera Pušin. (Sada: Dessie, Abisinija). U obradi materijala učestvovao je ing. I. Pobegajlo. (Sada: Poljoprivredno-šumarski fakultet, Sarajevo). U vršenju ogleda mnogo je pomagala ing. Milica Martinović, (Sada: Institut za zaštitu bilja, Beograd) na čemu joj autori i na ovom mestu najlepše zahvaljuju. Slike je izradio pod rukovodstvom I. Pobegajla slikar M. Karpov.

verovatno nisu sasvim tačni, ali je potrebno i njih izneti, da bi se daljim posmatranjem naših stručnjaka dopunili ili popravili.

U daljim izlaganjima daće se opis štetočine, njena biologija, a naročito razviće, prema američkim i evropskim stručnjacima, kao i rezultati naših vlastitih zapažanja i istraživanja.

Štitaši kao štetočine voćaka

Postoji čitava grupa insekata-štetočina voćaka — koje je teško primetiti, pošto su veoma mali i imaju neupadljivi način života. Oni čine porodicu štitastih vašiju ili štitaša *(Coccidae)*. U ovu porodicu spadaju: svima poznata šljivina štitasta vaš (*Eulecanium corni* Bouché) koja našem šljivarstvu često nanosi ogromne štete, crveni kruškin štitaš (*Diaspis leperii* Sing.) koji takođe u nekim krajevima nanosi osetnu štetu; zapetasta štitasta vaš (*Lepidosaphes ulmi* L.) koja je naročito štetna na jabukama i školjkasta (*Aspidiotus ostraeiformis* Curtis) koja je u mnogim voćnjacima česta štetočina. Ima po našim voćnjacima i drugih vrsta štitastih vašiju koje nanose voćkama možda manje primetnu, ali ipak stalnu štetu.

U ove štetočine spada i kalifornijski štitaš koji je od svih pomenutih štetočina najopasniji i najuporniji. Pojava ove štetočine već je primorala naše voćare u nekim krajevima da od nje stalno brane svoje voćke. Ubuduće suzbijanje ove štetočine smatraće se redovnom i neophodnom merom u voćarstvu.

Na koji način štitaste vaši nanose štetu? Usled svoje male veličine (obično 1—5 mm) i neuočljivosti (zaštitne i neupadljive boje) štitaste vaši mogu duže vremena napadati voćke, a da ih voćar i ne primeti. Šteta po biljke može biti neposredna i posredna.

Štitaste vaši ubadajući u tkivo biljke svoju sisaljku i sišući neprestano biljne sokove, oslabljuju biljke. Množeći se brzo na milione jedinki one ne samo što oduzimaju biljci izvestan deo hrane slabeći je, nego i oštećuju tkivo koje postupno puca i suši se. Delovi pokriveni naslagama štitaša uguše se i izumiru olakšavajući time prodiranje drugih, sporednih štetočina i uzročnika bolesti. Vrhovi grana usled slabe ishrane počinju da se suše. Osim toga, neke vrste štitaša luče takozvanu medljiku-produkt njihove ishrane koji razbacuju na manja ili veća odstojanja pokrivajući njime lišće i grane. Na medljici uskoro se pojavljuju naročite gljivice-čađavice (*Perisporiales*) koje pokrivaju lišće navlakom crnkastog micelija i onemogućavaju asimilaciju i disanje.

Štitaši, hraneći se biljnim sokovima, ne samo što slabe biljke, već mogu i gotovo sasvim da obustave ishranu pojedinih delova ili celih biljaka. Usled ovog, ne samo što se smanjuje prinos te godine, nego i broj lastara za iduću godinu. Osim toga, voćke nemaju dovoljno hranljivih materija za obrazovanje rodnih pupoljaka, biljke ne sazrevaju dovoljno za normalno prezimljavanje, te nastupa oštećenje od mrazeva itd. Usled svega ovog voćke se suše i za relativno kratko vreme (za nekoliko godina) mogu sasvim prestati da donose plod i da uginu.

Pojava i rasprostranjenost kaliforniskog štitaša

Pretpostavlja se da je poreklo kaliforniskog štitaša severna Kina. Nesumnjivo u Kini je štetočina utvrđena u Pekingu i severnije od Kineskog

zida, gde se ona verovatno nalazi na raznim divljim voćkama iz potporodice *Pomaceae* na koje ona naročito rado napada (Balachowsky 1932). Iz Kine štetočina je bila prenesena u razne zemlje, a dospela je u Sjedinjene Američke Države gde je na nju prvi put obraćena pažnja američkih stručnjaka 1870—1873 g. U SAD ona se za kratko vreme jako namnožila i proširila u Kaliforniji i to u Dolini San José (svetog Josifa), gde je počela da nanosi velike štete. Poreklo ove štetočine imaće veze sa daljim izlaganjima njene biologije kod nas.

Iz ovog sasvim kratkog pregleda pojave ove štetočine vidi se poreklo njenih naziva: kaliforniski štitaš, san-džozevska vaš, kineska vaš i dr.

Od naučnika štetočinu je manje-više dobro proučio američki entomolog Comstock. On je njoj dao latinski naziv *Aspidiotus perniciosus* Comst., što bi prevedeno sa latinskog po smislu značilo „guja zlia".

Štetočina je uskoro počela da privlači pažnju stručnjaka na celom svetu, jer je postala čuvena po svojoj velikoj štetnosti. Državne vlasti raznih zemalja na svim kontinentima uvele su raznovrsne karantinske mere radi sprečavanja unošenja ove štetočine u njihove zemlje. I pored velike opreznosti, smatra se da je pred Prvi svetski rat kaliforniski štitaš bio unesen u Evropu.

Na veliko zaprepašćenje mnogih, štetočina je nađena krajem 1928 g. u srednjoj Evropi, i to u Mađarskoj, u okolini Sombataja (Szombathely), u blizini austriske granice. Nešto docnije utvrđeno je nekoliko ognjišta zaraze u rejonu Segedina, u blizini jugoslovenske granice. 1931 g. štetočina je nađena u Austriji (u okolini Beča) i u Rumuniji.

Samo se po sebi razume da je nalaženje štetočine u pomenutim zemljama moglo bez sumje nagovestiti njenu pojavu ili postojanje i u Jugoslaviji. Prvi podaci o njoj kod nas datiraju od 1932 g. Zvanično štetočina u Jugoslaviji bila je utvrđena 1934 g. Docnijim istraživanjima naših stručnjaka (M. Gradojevića, Ž. Kovačevića i P. Vukasinovića) kalifornijski štitaš je nađen duž mađarske i rumunske granice, u nekim mestima Vojvodine, kao i u okolini Zagreba.

Odmah posle konstatacije štetočine bile su preduzete svestrane mere za sprečavanje njenog daljeg širenja, a naročito protiv njenog rasprostranjenja ka jugu od Save i Dunava. Istovremeno bilo je preduzeto i više pokušaja njene potpune likvidacije u nekim rejonima. Sve ove mere usporile su raznošenje, kao i donekle sprečile njeno naglo množenje. Ali one nisu mogle da potpuno spreče njeno rasprostranjenje, a još manje da nju likvidiraju u mnogim mestima njenje pojave.

Prirodno je da je rasprostranjenje štetočine uzelo maha u vreme Drugog svetskog rata.

Iskustvo u SAD i raznim zemljama Evrope pokazuje da se postupno širenje takve štetočine, kao što je kalifornijski štitaš, ne može u potpunosti sprečiti i da će se ona ranije ili docnije pojaviti u svima rejonima gde se gaje voćke. Verovatno ona se neće odomaćiti samo tamo, gde uslovi za nju neće biti povoljni (vrući i suvi predeli). Prema sadašnjim podacima, štetočina je već zahvatila više od polovine teritorije FNRJ. Ona je jako rasprostranjena u Sloveniji, Hrvatskoj (izuzev Dalmacije). Vojvodina se može smatrati potpuno zaraženom. Postupno štetočina zahvata teritoriju Srbije i već se proširila u njenim voćarskim krajevima. U NR Bosni i Hercegovini kalifornijski štitaš već je stigao do rejona Sarajeva, tj. nalazi

se na otstojanju svega nešto većem od 50 km. od Hercegovine. Svakako u toku narednih godina štetočina će se odomaćiti i u republikama Makedoniji i Crnoj Gori.

Iako se štetočina proširila i dalje širi uprkos svega preduzetog protiv nje, mere koje su bile preduzimane za njeno suzbijanje u toku poslednjih 15 godina nisu bile bez rezultata. Naši stručnjaci upoznali su se u potpunosti sa suštinom problema ove štetočine, proučili su najvažnije momente iz njene biologije i ispitali razne načine njenog suzbijanja. Blagodareći karantinskim merama, kontroli rasadnika i povremenim akcijama suzbijanja, širenje kalifornijskog štitaša bilo je u velikoj meri usporeno. Slobodno se može reći da bez preduzetih mera ona bi već zahvatila celu teritoriju Jugoslavije i verovatno bi se nalazila u takvom intenzitetu, kakav je sada u Sloveniji. U međuvremenu pojavila su se sredstva suzbijanja kaliforniskog štitaša koja daju sigurnije rezultate i rentabilnija su, a osim ovog, pojavila su se i sasvim nova sredstva sa specijalnim dejstvom (razna organska jedinjenja i sredstva koja deluju preko celog organizma biljaka, tj. sistemična sredstva).

Prva pojava kaliforniskog štitaša u Jugoslaviji

Čim se utvrdilo postojanje kalifornijskog štitaša u našoj zemlji, pojavilo se pitanje vremena njegovog pojavljivanja kod nas. U početku se tvrdilo da se štetočina u našoj zemlji pojavila svega nekoliko, možda 3—4 godine, pre nego što je bila utvrđena (1931—1932.) i da je ona u svakom slučaju sasvim nova u našoj zemlji. Docnije, kada je bilo bolje proučeno širenje i množenje štetočine pod ekološkim prilikama koje vladaju kod nas i u Mađarskoj, izneto je bilo mišljenje da zaraza u Jugoslaviji može biti davnijeg porekla i da se verovatno pojavila pre 12—14 godina (1924—1925 g.), kada je štitaš bio uvezen iz Mađarske. Prema ovom mišljenju u Mađarsku štitaš je bio unesen (verovatno iz Kalifornije) i to odmah posle Prvog svetskog rata (1920—21 g.).

U toku 6 godina (od 1936—1941 g.) pratili smo razviće kaliforniskog štitaša i njegovo širenje od voćke do voćke na nekoliko mesta u raznim krajevima naše zemlje (okolina Subotice, Kikinda, Jaša Tomić, Pančevo). Širenje je proučavano i na pojedinim zaraženim voćkama, naročito s obzirom na jačinu zaraze. Kod nas intenzitet zaraze na pojedinim stablima raste vrlo sporo, što je sasvim razumljivo s obzirom na manji broj generacija kod nas pri upoređenju sa brojem generacija u Kaliforniji (o čemu će biti reči dalje). Naročito je padala u oči činjenica da se duže vremena nezaražene voćke nalaze pokraj zaraženih sa granama krune udaljenim svega na 1—2 m, a da štetočina nije prešla sa bolesnih voćaka na zdrave u toku dužeg vremena posmatranja (nekoliko godina). Sigurno je da su za to bili potrebni naročiti uslovi, a svakako, kao najglavniji uslov, za ovo trebalo je više vremena. Imali smo prilike da posmatramo zarazu koja je nosila epifitotični karakter, tj. koja je bila proširena u celom reonu, na svima voćkama od reda (mesta u Bačkoj i Banatu: Crvenka, Hajdučica, Subotica, Glogonj, Jabuka i dr.). Za ovo je bezuslovno bilo potrebno, po našem mišljenju, mnogo više vremena, nego 5—6 godina.

Interesantno je spomenuti slučajeve nalaženja jako zaraženih stabala pokrivenih naslagama od nagomilanih štitova u blizini pojedinih salaša

istočnog Banata. Voćke su bile u poljima usamljene i unaokolo njih na odstojanju 10—12 km nije bilo nikakvih drugih voćaka a ni drugog drveća. Sudeći po intenzitetu moglo bi se sa sigurnošću pretpostaviti da je zaraza na njima bila veoma davnog porekla. Vlasnici su izjavljivali da su voćke posađene još pre Prvog svetskog rata i da je pojava opadanja plodova (karakteristična pojava kod davno zaraženih i jako iznurenih stabala) nastupila odavno, još za vreme rata. Moglo bi se pretpostaviti da su se takve usamljene voćke mogle zaraziti i na druge načine (prenošenjem pomoću ptica, insekata, vetrom i dr.). Ali prema našim dugotrajnim zapažanjima prenošenje zaraze ovakvim načinima na veća odstojanja vrlo se retko dešava. Najverovatnije u pomenutim slučajevima radi se o voćkama koje su bilo posađene već zaražene.

Ovakvom mišljenju mogla bi se učiniti zamerka da tako davno zaražene voćke morale bi već da uginu. Međutim, prema našem iskustvu, za razliku od česte pojave sušenja voćaka od kaliforniskog štitaša pod prilikama južnih pokrajina u Sjedinjenim Državama, kod nas (Vojvodina) slučajevi sušenja dosta su retki i primećuju se kod voćaka koje su, prema svemu sudeći, napadnute već odavno, tj. duži niz godina. Takva pojava mogla bi se možda najbolje objasniti pre svega manjim brojem generacija štitaša kod nas, a i nekim drugim faktorima (malom plodnošću, drugim klimatskim prilikama itd.) o kojima će se govoriti docnije.

Prema svemu gore navedenom možemo sa manjom ili većom sigurnošću tvrditi da se kalifornijski štitaš pojavio u srednjoj Evropi — Mađarskoj, Rumuniji i Jugoslaviji — još pre Prvog svetskog rata i da se od tada neopaženo širio.

Najverovatnije je, sudeći po reonu koji je štitaš i zahvatio i jače zarazio, u Srednjoj Evropi štetočina prvo se pojavila u reonu Segedina i odavde se širila pre i za vreme pomenutog rata u zapadnom pravcu, u sadašnju Jugoslaviju, u severnom pravcu — u Mađarsku i u južnom pravcu — u Rumuniju. Iz ovog kraja, gde se susreću granični reoni triju spomenutih država, zaraza je prenesena u druga mesta gde se sada nalazi proširena na manje ili veće površine.

Pošto se zaraza na veća otstojanja, iz mesta u mesto, prenosi gotovo isključivo sadnicama, njeno je širenje za vreme ratnih i prvih posleratnih prilika bilo usporeno slabim prometom sadnica. Manja pažnja koja se u to doba posvećivala voćarstvu i njegovim štetočinama takođe je u rasprostranjenju ove štetočine odigrala svoju ulogu. Usled ovog smatramo, da je intenzivno širenje kaliforniskog štitaša moglo otpočeti tek docnije (od 1924—25 godine) i trajalo je sve dok na nju nije bila obraćena pažnja (1934—36 god.).

Razviće kaliforniskog štitaša sa naročitim osvrtom na razviće u Jugoslaviji

U daljim izlaganjima ukratko će se opisati razviće kaliforniskog štitaša prema američkim stručnjacima, opisaće se razviće kod nas prema našim dosadašnjim istraživanjima, a usto navešće se podaci objavljeni o razviću štetočine pod evropskim prilikama (u Francuskoj, Italiji i Austriji).

U početku pojave štetočine svi evropski pisci opisivali su razviće *A. perniciosus* prema amerikanskim autorima (3, 5, 12, 15, 24, 30, 31, 44,51).

Docnija saopštenja evropskih pisaca u pogledu razvića štetočine nisu bila potpuna, precizna ili jasna. Melis, (1943), saopštava svoja zapažanja, prema kojima *A. perniciosus* se razvija približno, kao i u Sjedinjenim državama (celokupno razviće ženke traje 35—40 dana, a mužjaka 20 dana). Docnije je Melis (1951) promenio, odnosno dopunio, svoje ranije podatke saopštivši da se ženke prve generacije razvijaju oko 45 dana, dok razviće letnje generacije traje samo oko 35 dana. Vasseur (1950) sumarno saopštava o razviću *A. perniciosus* u Francuskoj (rejon Liona). Prema ovom saopštenju (kako bi se ono moglo shvatiti) razviće štetočine u ovom rejonu traje oko 45—50 dana.

Metodika proučavanja biologije štetočine. Razviće i drugi biološki momenti proučavani su u laboratoriji i u prirodi. U laboratoriji zaražavanja i posmatranja vršena su na sadnicama jabuka i krušaka (uglavnom jabuka) posađenim u velike saksije u kojima su voćkice bez ikakvih naročitih znakova kržljanja ili drugih nenormalnih pojava mogle da žive u toku 3 godine. U prirodi posmatranja su vršena sadnicama posađenim u voćnjaku (parku) Zavoda u samoj blizini laboratorije. Neka posmatranja vršena su u Subotici, u Drž. voćnom rasadniku na Paliću.

Razviće (trajanje pojedinih stadija i celokupno razviće) proučavano je pomoću izolacije pojedinih pokretljivih larava i docnijih stadija razvića na grančicama ili na stablu. Izoliranje je vršeno pomoću ograničavanja pojedinih delova grančica celofanskim pantljikama namazanim guseničnim lepkom. Isto tako ispitivanja su vršena i na pojedinačnim larvicama i od njih nastalim starijim insektima na plodovima kasnih jesenskih ili ranih zimskih sorata (uglavnom na zlatnoj parmenki).

Ispitivanja trajanja razvića kod nas vršena su i na taj način što su pokretne larve prenošene na grane sadnica jabuka i bresaka u laboratoriji (na sadnice u saksijama) i na grane istih vrsta voćaka napolju, u neposrednoj blizini. Posmatranja su vršena u cilju ustanovljenja celokupnog razvića, kao i radi ustanovljenja trajanja pojedinih njegovih stadija.

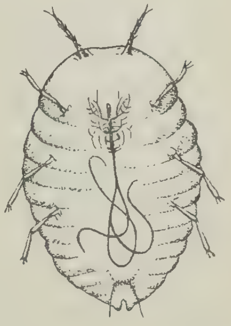
Larva

Kalifornijski štitaš prezimljuje, kao i mnogi drugi insekti, u polulatentnom stanju, ispod štita, tesno pripijen uz koru grana ili stabala drveta. Detalji o načinu prezimljavanja izložiće se docnije. Posle oplođavanja u proleće, ženke počinju da rađaju larvice, jer je *Aspid. perniciosus* viviparna vrsta. Larve (Sl. 1) u svojem razviću prolaze nekoliko stadija. Odmah posle rođenja larva se nalazi u prvom larvinom stadiju koji se deli u dva potstadija.

Potstadij pokretne larve. Novorođene ženske i muške larve potpuno su istovetne.

Mlade larvice, koje se još zovu i larve prvog stadija ili pokretne larve, žućkaste su boje. Pod binokularnom lupom, udaljivši štit iznad zrele ženke, mogli smo pratiti rađanje larvi. Ono se može vršiti na razne načine glavom ili zatkom napred, sa trbušnim delom okrenutim ka podlozi (kori biljke) ili larvice izlaze okrenute trbuhom gore a leđima dole. Rađanje može da bude brzo (svega nekoliko minuta) a može da traje i oko 2—3 sata. Prema našim zapažanjima, ako je vreme toplo (iznad 20°) i vlažno, porađanje je brže. Prema mišljenju Melis-a (1951) dužina trajanja rođaja zavisi od kontrakcija majčinog tela i od prepreka koje čine horioni prethodno rođenih larava.

Po rođenju larve uskoro izlaze ispod štita, ali mogu i da se zadrže pod štitom duže vremena. Mogli smo ponekad naći ispod štita po više larava (i do desetinu). One su izduženo-ovalnog oblika. Prema našim merenjima, njihova prosečna veličina je: 250 mikrona dužine i 150—170 mikrona širine. Vide se golim okom kao mileće pokretljive žućkaste tačkice. Imaju tri para dobro razvijenih nogu, od kojih je prvi par udaljen od ostalih dvaju, bliži je glavi i nalazi se na $^1/_3$ od vrha prednjeg dela tela. Dovoljno dugački pipci sastoje se iz 5 članaka, od kojih su dva poslednja mnogo duži od ostalih i nešto savijeni. Imaju jedan par malih očiju. Zadnji deo tela je usečen i podeljen u dva režnja kao kod odraslih ženki. Između vrhova režnjeva pričvršćene su dugačke tanke čekinje.



Sl. 1. Larva kaliforniskog štitaša — Larva of the San José Scale

Između prvog para nogu, sa trbušne strane, nalazi se veoma dugačka, meka, elastična u nekoliko petlja savijena rilica. Ona je otprilike tri puta duža od celokupne dužine tela.

U toku nekoliko časova posle rođenja larvica luta po kori drveta obično u blizini majke i traži za sebe pogodno mesto gde bi se zaustavila i zabola svoju rilicu kroz koru u tkivo. Zabadajući je postupno i što dublje larvica počinje da siše sokove biljke i iz najdubljih slojeva tkiva, a što čini i na starijim stablima. Često se dešava da je površina grana odnosno stabala sva prepokrivena štitićima starijih ili već izumrlih štitastih vašiju. Obrazuju se čitave naslage takvih vaši na manjim ili većim površinama stabala i grana. Ne nalazeći na sebi slobodno ili zgodno mesto, larvica zabada rilicu ili kroz te naslage ili tražeći nezauzeto mesto ispod već praznih štitića uginulih ranije odraslih vaši. U svakom slučaju, dužina rilice je od bitnog značaja za život larvice. Blagodareći njoj omogućen je opstanak vašiju u masama na relativno malom prostoru grana ili stabala. Na ovaj način stvaraju se naslage vašiju koje ne samo iznuravaju biljku, sišući sokove, nego je i guše stvarajući čitave slojeve (kao kraste) vašiju.

Prema našim zapažanjima, pokretne larve prve generacije (larve od prezimelih ženki) nemaju tendenciju da idu rado na mlade plodove. Ovo je u suprotnosti sa zapažanjima Melis-a (1951) u Italiji koji podvlači tendenciju pokretnih larava ove generacije da se fiksiraju na mladim plodovima, i to na mestima najvećeg središnjeg obima ploda, uglavnom (kako se može iz njegovih izlaganja shvatiti) na središnjim delovima između peteljke i čašice. Kod pokretnih larava druge letnje generacije zapazili smo uočljivu tendenciju fiksiranja na plodovima, i to uglavnom u rejonu čašice i nešto manje u rejonu peteljke. Pojavu fiksiranja larava ove generacije oko čašice docnije je naveo i Melis (1951).

Posle zabadanja sisaljke, larvica, kao i odrasla vaš, koja će se od nje obrazovati, nikad se više ne kreće do kraja svoga života (izuzev slučajeve postanka od larvi mužjaka koji u stadiji odraslog insekta leti kao mušica).

Odmah posle utvrđivanja, larvice počnu da stvaraju iznad sebe beličasti štit, koji docnije postane žućkastosiv ili sivkast. Iako još nije bilo nikakvog presvlačenja, ipak ovaj stadij toliko se razlikuje od prethodnog

stadija pokretljive larve da se može, za razliku od njega, nazvati potstadij beličastog i sivkastog štića. Prema tome prvi stadij larve deli se u dva potstadija: potstadij pokretne larvice (crawler"-prema američkim stručnjacima) i potstadij beličastog odnosno sivkastog štitića.

Potstadij pokretne larve traje kratko vreme, svega nekoliko sati. Prilikom naših posmatranja u većini slučajeva larvice su se utvrđivale posle 7—8 sati, retko posle 1—2 sata. Ali bilo je slučajeva kada su se larvice nalazile u kretanju i više od 12 sati. Ovo smo utvrdili na taj način, što smo pokretne larvice presađivali na izolirane grane i pratili njihovo kretanje s vremena na vreme. Svakako da trajanje kretanja larvica prema zapažanjima, zavisi od nekoliko uslova: temperature i vlažnosti, bržeg ili sporijeg nalaženja povoljnog mesta za utvrđivanje i stanja same zaražene biljke, tj. da li je ona mlađa i sočnija, i prema tome da li daje više zgodnijih mesta za utvrđivanje, ili je starija, kržljavija ili polusasušena i ne pruža pogodnosti za fiksiranje. Verovatno pokretljivost larvica može da traje i mnogo duže, što bi bilo interesantno proučiti. Marlatt koji je dao vrlo detaljne radove o kaliforniskom štitašu, ne daje tačno trajanje kretanja, nego spominje da ono iznosi svega nekoliko sati. Interesantno je spomenuti da larva jedne bliske vrste, *Aonidiella aurantii* Mask prema Quaile-u nalazi se u pokretljivom stanju od 24 sati do 3 dana (Balachowsky 1932). Prema tome nije isključen slučaj da i kod *A. perniciosus* pokretljiv stadij traje mnogo duže.

Sachtleben i Fulmek (1940) navode za Austriju da kretanje larvi traje obično nekoliko sati. Melis (1942, 1943, 1951) kaže da kretanje obično traje jedan sat, iako se neke larvice mogu fiksirati čak već i posle 30 minuta, a isto tako i nakon više sati.

Vreme kretanja ima praktični značaj, jer se njegovim produženjem produžuje i opasnost od raznošenja zaraze u toku vegetacije pomoću pokretnih larvi.

U traženju mesta za stalno utvrđivanje pokretna larva prolazi izvesno odstojanje. Traženje mesta vrši vrlo pažljivo, stalno krećući pipcima, više puta se vraća na isto mesto. Ako je mesto unaokolo njene majke slobodno, ona se obično utvrdi na otstojanju udaljenom nekoliko milimetara od nje. Ali se dešavaju dosta česti slučajevi da pojedine larvice odmaknu na veće otstojanje (do nekoliko metara) na stablu ili granama. Prilikom naših posmatranja najveća otstojanja od vaši majke, na koje su se udaljavale larvice, nisu iznosila više od 1—1.20 metra. Ali je ipak ukupni put larvica (sa lutanjem i vraćanjem) u većini slučajeva kod naših zapažanja iznosio mnogo više: 8—10 metara. Interesantno je spomenuti da pokretna larva *Aonidiella aurantii* može da pređe otstojanje od blizu 150 metara (Balachowsky, 1932).

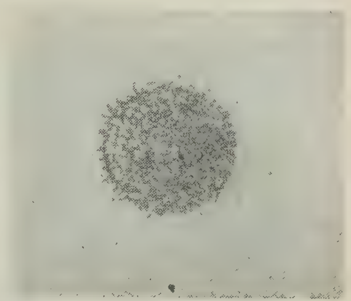
Potstadij beličastog i sivkastog štitića. Kako je već bilo spomenuto, odmah posle fiksacije larvice počne da se stvara štitić lučenjem mnogobrojnih gumastih, voštanih, teško providnih vlakana. Od ovih vlakana brzo se obrazuje sabijena paperjasta, vunasta masa, koja uskoro pokrije larvicu (Sl. 2). U početku telo se larvice providi ispod ovog paperja, ali kasnije ono se sabije pa je potpuno sakrije, obrazujući štitić beličaste a docnije sivkastožute boje sa svetlim središnjim ispupčenjem-vrhom (Sl. 3). Vlakna izlučuju žlezde koje se nalaze na poslednjem, malo diferenciranom segmentu. U početku je sekret žlezda providan (Molnar, 1934). Više puta, što smo imali prilike da zapazimo i kod naših

istraživanja, obrazovanje beličastog štitića počinje kada je larvica još pokretljiva.

U ovom potstadiju larvica ima veličinu 300—700 mikrona.

Potstadij beličastog i sivkastog štitića traje sve do prvog presvlačenja, koje se obično dešava prema američkim podacima 12 dana posle rođenja larvice.

U samom početku naših proučavanja, palo je u oči da trajanje razvića štetočine pod našim uslovima znatno se razlikuje od njenog razvića u Americi. Stoga smo ovom pitanju u svim našim posmatranjima posvetili specijalnu pažnju.



Sl. 2. Beličasti štit (prvi larvin stadij kaliforniskog štitaša) — Whitish scale (first larval stage) San José Scale

Naša posmatranja su ustanovila da potstadij beličastog i sivkastog štitića traje kod proletnje generacije (larve od prezimelih ženki) 16—18 dana (prema M e l i s-u u okolini Firence 12—14 dana). a kod druge odnosno letnje generacije 14—15 dana.

Prilikom prvog presvlačenja koža na trbušnoj strani prsne, kroz pukotinu se provuče larvica, koža se potisne na leđa ispod štitića, koji se podigne; ona kasnije čini jedan sloj štita iznad vaši. Zajedno sa starom kožom vaš izgubi noge i pipke primajući jednostavni, okruglasti spljošteni oblik. Ona je žućkaste boje sa nepravilnim pegama. Na kori biljke vaš je tada pričvršćena pomoću dugačke rilice. Posle ovog prvog presvlačenja počinje takozvani drugi larvin period, kod kojeg se već zapaža diferencijacija polova. Od tada se muške i ženske larve razlikuju među sobom.

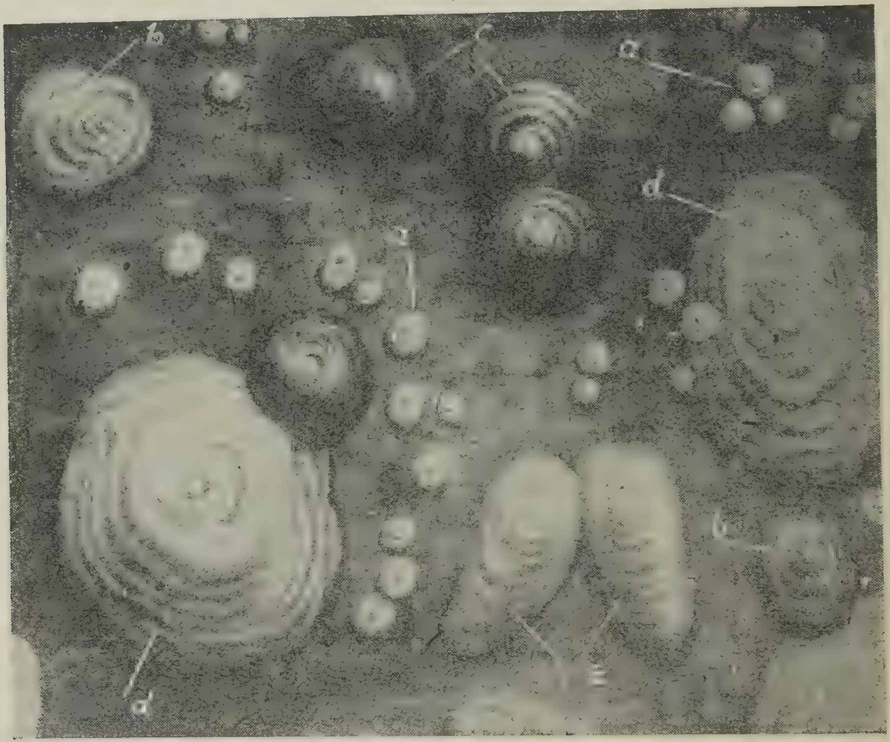
Razviće ženke

D r u g i l a r v i n s t a d i j k o d ž e n k e. Larva ženke posle maločás pomenutog prvog presvlačenja liči na odraslu ženku (sledeći stadij). Ona ima dobro razvijene usne delove, bez očiju je, bez pipaka i nogu. Od odrasle ženke uglavnom se razlikuje otsustvom vaginalnog otvora. Cevaste žlezde (videti kod odrasle ženke) sasvim su slabo razvijene i malobrojne. Veličina je oko 0,5mm (500—650 mikrona dužine i oko 400 mikrona širine). U toku ovog stadija štitić dobija sve tamniju boju, dok najzad ne postane sasvim čađavocrn („sooty-black stage" kod američkih pisaca). Prisustvo čađavih štitića vrlo je karakteristično za kaliforniskog štitaša, jer najčešće u ovom stadiju prezimljava. Ovo olakšava pregled voćnjaka i rasadnika i dr. u pogledu zaraženosti. Štitići se lakše uočavaju, a osim toga pomoću njih vaš se dobro razlikuje i od sličnih joj drugih štetočina (*Aspid. ostraeeformis, Diaspis leperii* i dr. nemaju takve štitiće).

Ovaj stadij traje sve do drugog presvlačenja, što prema američkim podacima biva nakon 8 dana, tj. 20 dana posle rođenja larve (12+8 dana). Prema našim istraživanjima u Beogradu, ovaj stadij traje znatno duže. Kod prve generacije (larve od prezimelih ženaka) ovaj stadij traje 16—22, kod letnje generacije 10—14 dana. Prema tome drugo presvlačenje pod uslovima Beograda kod ženki biva 32—40 odnosno 42—50 dana posle rođenja

lavrice. Verovatno kolebanja u trajanju razvića mogu da budu još veća u zavisnosti od godine (da li je hladnija ili toplija).

Treći larvin stadij. U trećem larvînom stadiju štetočina je otvoreno žućkaste, limunske boje, sa tamnijim pegama po periferiji. Gotovo okruglasto ili ovalnokruškasto telo je veličine 600—700 mikrona. Trbušni deo je uočljivo segmentiran. Delovi usnog aparata dobro su razvijeni. Rilica, koja



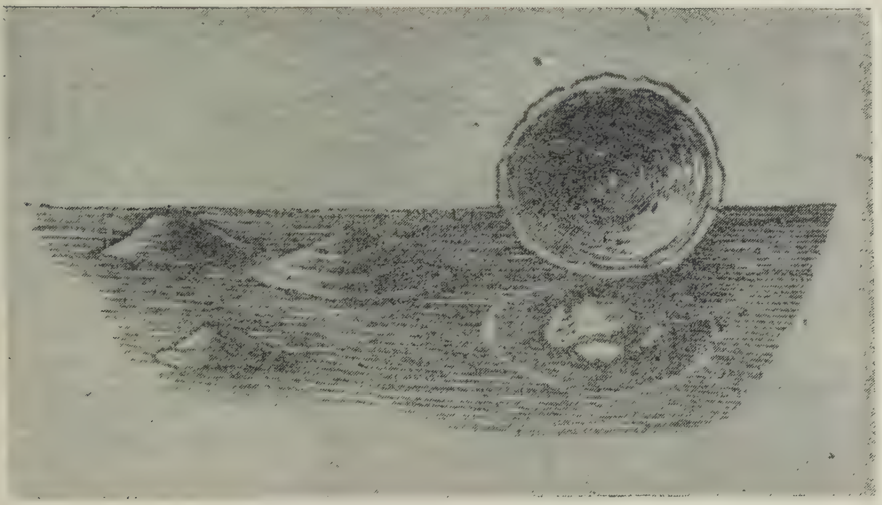
Sl. 3. Jako povećani štitovi kaliforniskog štitaša u raznim stadijima razvića: stadij beličastog štitića (a); stadij sivkastog štitića (b); stadij crnkastog štitića (c); štitići odraslih ženki (d); štitići odraslih mužjaka (e) — Very magnified scales of the San José Scale in different stages of its development: stage of white scale (a); stage of grey scale (b); stage of blackish scales (c); scales of grown-up females (d); scales of grown-up males (e)

se nalazi, kao i kod prethodnog stadija, s donje strane tela (ispod larvice) otprilike je tri puta duža od tela. Ostaci, rudimenti pipaka imaju po jednu čekinju. Zadnji trbušni segment na svojem rubu ima dva para režnjeva, kao i kod odraslih ženki. Uopšte uzev, u ovom stadiju larvica toliko liči na odraslu, zrelu ženku, da je često nazivaju *mladom* ili *nezrelom ženkom*.

Prema američkim stručnjacima, ovaj stadij traje 10 dana, nakon čega se larva pretvori u odraslu odnosno polno zrelu ženku. Shodno ovome celokupno razviće kaliforniskog štitaša traje 30 dana. Svakako kod generacije koja prezimljava, sa nastupanjem zimskih hladnoća, nastupa zaustavljanje ili, tačnije, usporavanje razvića koje traje sve do proleća. Tek u proleće

nezrela ženka pretvori se u odraslu ili zrelu ženku. O ovome biće govora u odeljku o prezimljavanju.

Prema našim istraživanjima, trajanje ovog stadija je duže, nego u SAD (u rejonu Vašingtona). U Beogradu treći stadij traje od 20—27 dana kod generacije nastale od prezimelih ženki. Ovaj stadij kod letnje generacije traje 16—20 dana.



Sl. 4. Plastično prestavljen izgled kaliforniskog štitaša na kori voćke: levo gore — dva štita odrasle ženke; levo dole — crnkasti štit drugog larvinog stadija; desno — izgled ženke ispod štita (štit je podignut) — Outward appearance of the San José Scale on the bark of a fruit-tree, plastically represented. On the left above: two scales of grown-up female. On the left below: blackish scale of the second larval stage. On the right: outward appearance of a female under the scale (scale lifted)

Prema svemu gore navedenom, kod nas, u okolini Beograda, celokupno razviće ženke od rođenja do stadija odrasle ženke traje kod prve, proletnje generacije od 52—67 dana (16—18+16—22+20—27), a kod druge, letnje generacije od 40—49 dana (14—15+10—14+16—20).

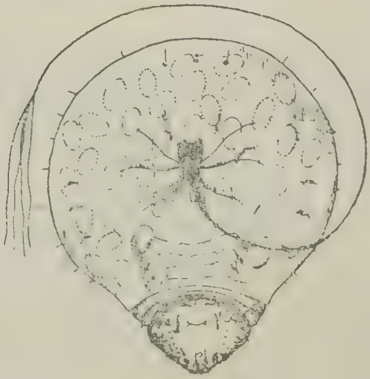
O d r a s l a ž e n k a (Sl. 5a) nalazi se ispod okruglastog i spljoštenog štita sivkaste ili pepeljaste boje. Na štitu se primećuju koncentrični krugovi. U sredini štita nalazi se vrh koji je žućkastosmeđe boje (Sl. 4). Veličine je oko 1,6—2 mm.

Ženka je žute, limunske boje sa nešto tamnijim zadnjim delom (smeđe boje). Mrtve ženke imaju žućkastosmeđu boju.

Oblik je ovalni, zaokrugljen u prednjem delu i sa reckastim usecima na zadnjem delu. Gledana odozgo vaš ima oblik široke kruške spljoštene u dorzalno-ventralnom pravcu. Kao i kod svih štitaštih vaši glava i grudi

su spojeni obrazujući takozvane glavogrudi ili cephalothorax koji se gotovo i ne izdvaja od trbuha.

Trbuh (abdomen) dostiže pri upoređenju sa drugim delovima, ogromne razmere, jer sve što vidimo kod vaši to je njen dobro razvijen trbuh koji u doba zrelosti kod oplođenih ženki još se više povećava obrazujući



Sl. 5 a. Polno zrela ženka kaliforniskog štitaša sa nezrelim embrionima koji se provide u telu — Sexually mature female of the San José Scale with still immature embryos which can be seen through the body

Sl. 5 b. Polno zrela ženka kaliforniskog štitaša sa potpuno razvijenim embrionima pred početak rađanja pokretnih larvi — Sexually mature female of the San José Scale with completely developed embryos before the beginning of the parturition of moving larvae

pravu vreću embriona koji su jajastog oblika. Kod vaši u vreme rađanja trbuh je toliko nabijen embrionima da se njegova površina mestimično ispupči dobijajući izgled kupinove jagode (Sl. 5b). Pod mikroskopom embrioni se lepo provide kroz telo. Segmentacija tela je jedva izražena, osim krajnjeg dela trbuha, na kojem se segmenti mogu razlikovati.

Zadnji trbušni segment-pigidium, koji odgovara osmom analnom segmentu, dobro je razvijen. On nosi karakteristične odlike pojedinih vrsta, i kod kaliforniskog štitaša služi za njegovo razlikovanje od sličnih vrsta.

Veličina odrasle ženke iznosi nešto više od 1 mm u dužinu i 0,8 mm u širinu. Prema B a l a c h o w s k y-om (1952) dužina odrasle ženke je 1200—1350 mikrona, širina 650—750 mikrona.

Pipci imaju zaokrugljeni sisasti oblik, sa po jednom čekinjom nešto savijenom pri vrhu. Ženke nemaju očiju.

Usni aparat je isti kao i kod prethodnog stadija: sisaljka polazi sa jednog konusa kao tanka, nalik na konac, fina, vrlo elastična surlica (rostrum), čija je dužina kraća od dužine kod prethodnog stadija jedva dostiže dužinu tela. Sisanje se obavlja pomoću specijalnog aparata (pumpice) u zadnjem delu usne duplje.

Pigidium. — Zadnji segment je zatupast i ima nekoliko karakterističnih izraštaja. Pri kraju i bliže sredini nalaze se dva para režnjeva: *srednji* i *bočni režnjevi.* Srednji su veći, jače hitinizirani, sa zaokrugljenom slo-

bodnom ivicom. Ponekad ivica ima bočni usek. Svaki režanj produžuje se u telo pigidiuma (kao hitinske ploče) postupno sužavajući se ka unutarnjem kraju. Između srednjih režnjeva nalaze se mali providni, takozvani *srednji češljevi* koji se dobro vide samo kad su obojeni i pri jačem povećanju. Oni mogu da budu zakržljali.

Bočni režnjevi manji su od središnjih, sa nešto užim zaokrugljenim krajem. Oni se produžuju u telo proširenim hitinskim zadebljanjima, čiji je unutarnji kraj reckast ili usečen.

Prostor među srednjim i bočnim režnjevima jako je usečen (bočni usek); iz njega izbijaju dva dugačka *bočna češlja*, čija spoljna strana ima zupce. Spolja i sa strane od bočnih režnjeva je takođe sličan usek (spoljni usek), odakle izbijaju 3 dugačka tanka *sabljasta bočna češlja* (spoljni češljevi) sa uskom osnovicom; slični su dvama prethodnim bočnim češljevima. Dalje bočno i nešto gore, na izvesnom otstojanju na ivici pigidiuma nalaze se 3 za kaliformiskog štitaša vrlo karakteristi na takozvana *ivična češlja*. To su kratki, široki sisasti providni izraštaji sa usečenim, zupčastim vrhom. Oni se nalaze prilično udaljeni jedan od drugog. Kod pojedinih primeraka broj ivičnih češljeva sveden je na dva.

Od ovih češljeva naviše, ka ivici pigidiuma nema nikakvih izraštaja osim nekoliko usamljenih čekinja.

Vrlo je važna odlika prisustvo 10 izraštaja, tzv. *parafiza*. One se nalaze raspoređene na sledeći način: prvo dolazi jedna kratka i loptasta parafiza, koja se nalazi između srednjih režnjeva. Ona se u suštini sastoji od dve spojene parafize. Zatim spolja od srednjih režnjeva i pripijene ka unutarnjoj strani bočnih režnjeva nalaze se sa svake strane po dve velike parafize vretenastog oblika. Još po dve slične parafize, samo manje veličine, nalaze se spolja od bočnih režnjeva.

Na pigidiumu nalaze se mnogobrojne ivične čekinje razbacane na nekoliko mesta po ivici.

Pigidium se spaja sa preanalnim segmentom u obliku zaobljene ivice.

Na leđnoj strani pigidiuma, nešto iznad središnjih režnjeva, nalazi se čmar (anus); on je hitiniziran. Na leđnoj strani, nešto bočno, u pravilnim redovima nalaze se mnogobrojne bočnoleđne cevaste žlezde. Ima ih nekoliko i u preanalnom segmentu, na mestu koje se naslanja na pigidium. Svaka žlezda se sastoji iz dugačke i tanke cevi i dobro vidljivog završnog proširenja. Ove žlezde luče voštane materije za obrazovanje štita.

Na trbušnoj strani pigidiuma u sredini nalazi se okružen mnogobrojnim naborima polni otvor. Oko njega po stranama nalaze se dve jake dobro označene vertikalne hitinske bore (u uzdužnom pravcu tela). Iznad vagine, u gornjem delu pigidiuma nalaze se takođe dve hitinske kraće bore koje idu paralelno granici segmenta (pigidiuma i preanalnog segmenta). Osim toga u bočnom i gornjem delu pigidiuma nalaze se po jedna povijena hitinska bora.

Važno je napomenuti da unaokolo vagine nema 7 zv. cirkumgenitalnih žlezda, umesto njih postoje dve već pomenute vertikalne hitinske bore.

Otsustvo cirkumgenitalnih žlezda i prisustvo bora su vrlo karakteristični znaci za kaliforniskog stitaša.

Razviće mužjaka

P r v i l a r v i n s t a d i j. Kako je već spomenuto, u prvom larvinom stadiju, tj. u potstadiju pokretne larve i potstadiju beličastog i sivkastog štita, odnosno do prvog presvlačenja, muške i ženske larve se ne razlikuju među sobom. Posle prvog presvlačenja, što pod uslovima Beograda biva kod prve generacije 16—18 dana posle rođenja larve, a kod druge generacije 14—15 dana, zapaža se diferencijacija polova: od tada se ženske i muške larve razlikuju među sobom.

D r u g i l a r v i n s t a d i j. Odmah posle presvlačenja muške larve se razvijaju znatno brže od ženskih larvi, izduže se, postanu veće, dobiju ispupčene crvenkaste oči. U samom početku ovog stadija razlika u obliku štitova kod muških i ženkih larvi nije velika, ali sa izduženjem muške larve štit iznad nje takođe se izdužuje. U toku ovog stadija štit se izduži, postane duguljast, sa ekscentričnim vrhom.

Prema podacima američkih stručnjaka (uglavnom M a r l a t t-a, prema V u k a s o v i ć u, 1935) ovaj stadij traje pod uslovima Vašingtona 6 dana. Tada, tj. 18-og dana (12+6) posle rođenja muška larva se presvlači po drugi put, i stupa u svoj treći razvojni stadij-u stadij predlutke (pronimfe).

Prema našim istraživanjima, u okolini Beograda ovaj stadij traje kod prve generacije (nastale od prezimelih ženki) oko 10 dana, kod letnje generacije oko 8 dana. Upotrebljen je izraz „oko", pošto su u zapažanjima bila otstupanja od po 1—2 dana (duže ili kraće vreme).

S t a d i j p r e d l u t k e. Kako je spomenuto, posle drugog presvlačenja nastaje stadij predlutke (pronimfe ili prepupae američkih stručnjaka). Ona se tako zove zato, što prethodi obrazovanju lutke i što već ima začetke organa koji će se mnogo jače razviti kod sledećeg stadija — stadija lutke.

Predlutka je bledožute boje, ima zatubasti i široki završetak tela (kod lutke je šiljat) sa dve male meke čekinjice. Dobro se uočavaju začeci pipaka, krila i nogu: svi su ovi delovi pripijeni uz telo. Oči su ljubičaste boje.

Prema američkim stručnjacima ovaj stadij traje svega 2 dana. Prema našim zapažanjima stadij predlutke traje kod generacije od prezimelih ženki 4 dana, a kod letnje generacije — 2 dana. Dužina je predlutke oko 600 mikrona.

S t a d i j l u t k e

Prema našim zapažanjima, pretvaranje predlutke u lutku obavlja se bez presvlačenja. Kod opisa američkih stručnjaka ne može se tačno razabrati da li postoji presvlačenje ili ne. Kod S a c h t l e b e n a i F u l m e k a (1940) prilikom govora o presvlačenju u ovom stadiju stoji u zagradama znak pitanja.

Lutka liči na prethodni oblik, ali se i lako razlikuje od njega: svi bivši začeci organa sada su povećani i izduženi. Boje je u početku žućkaste, a pred kraj ovog stadija svetlosmeđe, nešto tamnije u osnovici trbuha. Oči su tamne boje i zbližene jedno drugome. Pipci su debeli i dugački. Noge su dobro razvijene. Začeci krila su dvaput veći nego kod predlutke. Karakterističan je zadnji trbušni segment koji se završava dugačkim izraštajem u kojem se nalazi polni organ. Veličine je zajedno sa izraštajem oko 1000 mikrona (1 mm). Izraštaj ima dužinu oko 100-150 mikrona.

Prema podacima američkih stručnjaka stadij lutke traje oko 4-6 dana. Prema našim zapažanjima, ovaj stadij u okolini Beograda traje od 8-10 dana kod generacije od prezimelih ženaka, i 8 dana kod letnje generacije. Prema tome celokupno razviće mužjaka iznosi prema američkim stručnjacima 24-26 dana, prema našim zapažanjima 38-42 dana kod prve generacije i 33 dana kod letnje generacije.

Da bismo mogli kontrolisati izlazak mužjaka, grančice sa izoliranim muškim štitovima omotavali smo cilindrom od celofanske hartije i umetali smo tampone od vate između grančica i cilindara (po krajevima).

Odrasli mužjak

Mužjak se obično pojavljuje uveče ili noću. Svlači odnosno napušta lutkinu kožu krećući se zadnjim delom tela natrag u pravcu šireg dela štita. Često novorođeni mužjak ostane izvesno vreme (dan-dva) ispod štita i tek se onda pojavi.

Mužjak je okretan, živahan; posle izlaska ispod štita raspravlja krila i leti. Liči na sićušnu dvokrilnu mušicu a nikako na ranije opisanu ženku (Sl. 6).

Kako larvice, tako i odrasli mužjaci nemaju gotovo nikakve naročite odlike po kojima bi se mogla odrediti njihova pripadnost vrsti *A. pernici-osus* Comst.

Sl. 6. Odrasli mužjak kaliforniskog štitaša — Grown-up male of the San José Scale

Odrasli mužjak je potpuno istovetan sa mužjacima drugih vrsta rodova *Aonidiella* i *Aspidiotus*. Ima dobro razvijenu glavu, grudi i trbuh. Ovalno telo ima na vrhu trbuha dugački izraštaj koji je nešto manji od dužine celoga tela. Mužjakova celokupna dužina iznosi nešto više od 800 mikrona. Dužina izraštaja je oko 300 mikrona. Usni su delovi potpuno zakržljali; mužjak se nikad ne hrani. Naročito su dobro razvijeni pipci, koji su toliko dugački, koliko i telo. Njihova dužina iznosi 0,7 mm; imaju 10 članaka sa retkim dlačicama. Odmah iznad osnove pipaka nalazi se jedan par prostih očiju tamne crvenkastopurpurne boje; drugi par očiju (ventralne oči) nalazi se na donjoj strani glave. Noge su vrlo dobro razvijene, dugačke i završavaju se jednočlanim stopalom sa jednom kandžom (odlika mužjaka kod svih štilastih vaši). Boja tela je narandžastožuta. Glava, protoraks, noge i trbušni izraštaj su tamnije boje.

Mužjaci imaju jedan par dobro razvijenih krila, pričvršćenih sa strane na mezotoraksu. Na ovome se nalazi jedna poprečna dosta široka prečaga smeđa boje, koja se proteže između osnovica krila. Krila su velika, ovalna, providna sa prelivanjem duginih boja. Njihova je nervatura vrlo prosta: kratak nerv račva se jedan put u obliku račve ili dvokrake viljuške. Od zadnjih krila zadržali su se samo patrljci — jedva vidljivi izraštaji sa po jednom kratkom dlačicom.

Kako se vidi iz prethodnih izlaganja, razviće kalifornijskog štitaša pod uslovima Beograda i okoline, a verovatno i u mnogim drugim krajevima, traje znatno duže nego u SAD (kod prve generacije gotovo dva

Razviće ženke
Development of female

	prema podacima iz SAD		prema zapažanjima u okolini Beograda			
	početak od rođenja	trajanje stadija	početak od rođenja	trajanje stadija	početak od rođenja	trajanje stadija
	vreme trajanja u danima					
			kod proletnje generacije		kod letnje generacije	
Prvi larvin stadij						
Potstadij pokretne larve	nekoliko časova	nekoliko časova	nekoliko časova	nekoliko časova	nekoliko časova	nekoliko časova
Potstadij beličastog i sivkastog štitića	12	12	16–18	16 18	14–15	14–15
(Prvo presvlačenje)						
Drugi larvin stadij	12	8	16–18	16–22	14–15	10–14
(Drugo presvlačenje)						
Treći larvin stadij (Stadij nezrele ženke)	20	10	32–40	20–27	24–29	16–20
Odrasla ženka (Imago)	30		56–67		40–49	

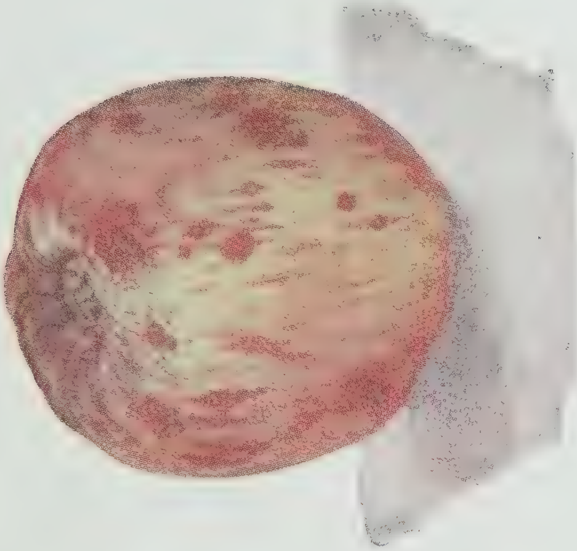
Razviće mužjaka
Development of male

	prema podacima iz SAD		prema našim zapažanjima			
	početak od rođenja	trajanje stadija	početak od rođenja	trajanje stadija	početak od rođenja	trajanje stadija
	vreme trajanja u danima					
			kod proletnje generacije		kod letnje generacije	
Prvi larvin stadij						
Potstadij pokretne larve	nekoliko časova	nekoliko časova	nekoliko časova	nekoliko časova	nekoliko časova	nekoliko časova
Potstadij beličastog i sivkastog štitića	12	12	16–18	16–18	14–15	14–15
(Prvo presvlačenje)						
Drugi larvin stadij	12	6	16–18	10	14–15	8
(Drugo presvlačenje)						
Stadij predlutke	18	2	26–28	4	22–23	2
Stadij lutke	20	4–6	30–32	8–10	24–25	8
(Treće presvlačenje)						
Odrasli mužjak (Imago)	24–26		38–42		33	

a)

Grančica jabuke jako napadnuta kaliforniskim štitašem

Twig of apple-tree severely attacked by the San José Scale



b)

Plod jabuke (Crveni astrahan) sa karakterističnim crvenim pegama oko kaliforniskog štitaša

Fruit of apple-tree (Red Astrakhan) with kharacteristic red spots round the San José Scale

Šljiva zaražena šarkom (desno) i nezaražena (levo). One su deset godina rasle jedna pored druge

Le prunier à droite ast atteint par Plum pox; celui à gauche est resté sain, bien qu'il a végeté plus de dix ans à coté du premier

puta duže). Ovo ima veći praktični značaj, jer se ovim i množenje štetočine, a naročito njena štetnost takođe znatno smanjuju pod našim uslovima. I prema nekim sumarnim saopštenjima evropskih stručnjaka do detalja kojih mi nismo mogli doći, razviće štetočine pod evropskim uslovima teče sporije (60, 70 i više dana). Prema podacima koje navodi Vukasović 1935, a koji tada još nisu bili objavljeni, Jozsef Gelej smatra da u okolini Segedina (u Mađarskoj, nedaleko od naše Kikinde) razviće traje od 9 do 10 nedelja. Prema usmenom saopštenju francuskog stručnjaka Vasseur-a (1949), koji se bavi proučavanjem biologije kaliforniskog štitaša, u okolini Liona (Francuska) razviće štetočine traje oko 50—60 dana.

Radi preglednosti u Tab. 1 je pretstavljeno razviće štetočine prema podacima američkih stručnjaka i prema našim zapažanjima.

Biologija kaliforniskog štitaša

Biologiju kaliforniskog štitaša vrlo dobro su proučili američki entomolozi. O njegovom razviću u Sjedinjenim američkim državama postoje mnogobrojni radovi. Naročito se ističu radovi: Marlatt (1896, 1906), Howard (1896) i Quaintance (1919). O biologiji štetočine pod evropskim prilikama sve do Drugog svetskog rata ima veoma malo objavljenih radova. Nešto više, ali još ipak veoma malo, pojavilo se radova u vreme poslednjeg rata i posle njega. U mnogim radovima u većini slučajeva prepričavaju se, uz neki dodatak, američki podaci. U toku naših proučavanja kaliforniskog štitaša (od 1935 do 1942 god.) vršili smo posmatranja raznih momenata iz biologije štetočine. Neki naši podaci o biologiji štetočine znatno se razlikuju od podataka američkih stručnjaka. Svakako mnoga zapažanja nisu potpuna, a verovatno i nisu bezuslovno tačna, jer se odnose na kraći period vremena i na ograničeni prostor; ona se moraju svakako docnije revidirati.

Pojava pokretnih larava. Prve pokretne larve pod uslovima Beograda i okoline, kao i pod uslovima Subotice pojavljuju se prilično kasno. Nikad kod nas nije mogla biti konstatovana pojava pokretnih larava ranije od 15-og maja. Bilo je godina kada su se pokretne larve pojavljivale znatno kasnije - 24—25 maja (1937, 1942 g.). Prosečno uzev, prve pokretne larve u proleće kod nas se najčešće pojavljuju 18—20 maja.

Pokretne larve druge generacije pojavljuju se u prvoj ili u drugoj dekadi meseca jula, a hladnih godina i kasnije. Pokretne larve treće generacije pojavljuju se krajem meseca avgusta ili u prvoj polovini meseca septembra. Pokretne larve četvrte generacije pojavljuju se sredinom ili u drugoj polovini meseca oktobra. Larve treće i četvrte generacije sporije se razvijaju, nego larve prve i druge generacije. U godinama sa ranijom ili hladnom jeseni četvrta generacija može gotovo da izostane.

Pojava odraslih mužjaka. U proleće prvi mužjaci od prezimelih larvi pojavljuju se 10—15 dana ranije nego što sazru mlade ženke za oplođavanje. U okolini Beograda prvi, proletnji mužjaci pojavljuju se krajem druge ili tokom treće dekade meseca aprila. Prema saopštenju Melis-a (1951) u okolini Firence (Italija) prvi mužjaci obično se pojavljuju u prvoj dekadi aprila. Po izlasku ispod štita mužjaci hitro lete i

docnije lako nalaze polno zrele ženke (blagodareći razvijenim pipcima) i na mestima udaljenijim od stabala, gde su se rodili.

Radi oplođavanja zrelih ženki ispod štitova, njihov je polni organ smešten u dugačkom izraštaju zadnjeg trbušnog segmenta. Zrela ženka, po zapažanjima mađarskog entomologa Đerfi-a (Győrffy, 1935), radi oplođavanja zauzima takav položaj da se njen zadnji deo sa polnim otvorom sasvim približi kraju štita. Mužjaci posle izvršenog oplođavanja brzo uginu.

Pojava odraslih ženki. Prve odrasle polno zrele ženke zapažali smo krajem aprila ili u prvoj dekadi meseca maja. Posle oplođavanja do početka rođenja larava treba da prođe desetak dana. Rađanje pokretnih larvica proteže se duže vremena. Obično ono traje oko mesec i po dana (6 nedelja), a može da se protegne i na duže vreme. Prema američkim podacima, svakog dana (u toku 24 časa) rađa se 9—10 larava. Za vreme naših posmatranja mogli smo konstatovati da se dnevno prosečno rađa oko 5 larava i da postoje znatni prekidi u rađanju, kada se po 1—2 dana larvice uopšte nisu rađale.

Plodnost ženki. Prema podacima iz SAD, prosečno jedna ženka proizvodi od 400—600 larava. Mnogi stručnjaci u Evropi mišljenja su da je plodnost štetočine pod evropskim prilikama znatno manja. Prema mađarskim stručnjacima, koji se u ovom pogledu ne slažu među sobom, postoje znatna kolebanja u pogledu plodnosti: prema jednima ženka rađa svega 25 larava, dok drugi navode brojku od 55, a treći od 100—200 larava. Otprilike slične podatke daje i Melis (1951). Mi smo ovom pitanju posvetili specijalnu pažnju. Prosečno uzev, jedna ženka kod nas rađala je od 100—120 larava u letnjoj generaciji i 60—80 u proletnjoj (prvoj) generaciji. Retke su bile ženke koje su rađale više od 150—200 larava, ali bilo je mnogo slučajeva kada je njihova plodnost iznosila svega 20—30 larava.

Vreme rađanja jedne ženke kod naših posmatranja najčešće je iznosilo 40—50 dana.

Iz podataka o plodnosti pod evropskim uslovima vidi se da je štetočina mnogo manje plodna kod nas nego u SAD.

Prema izračunavanjima stručnjaka SAD, ako se pretpostavi da štetočina ima 4 generacije godišnje, i da ženke rađaju prosečno oko 400 larava od kojih polovina otpada na buduće ženke, izlazi da nakon jedne godine potomstvo jedne jedine ženke može da iznese blizu 3 milijarde i 200 miliona jedinki. Od njih će polovina biti ženke. Međutim, kod nas pod uslovima Beograda, pa svakako i pod uslovima severne Jugoslavije, kao i pod uslovima srednje i severne Evrope, plodnost ženki, kako se vidi iz prethodnih izlaganja, znatno je manja. Pored drugog, i ovim se može objasniti njena znatno manja štetnost u Evropi pri upoređenju sa štetnošću u SAD. Na ukupnu plodnost (godišnji ukupni broj potomaka) utiče i broj godišnjih generacija, o čemu se izlaže dalje.

Kalifornijski štitaš naročito se brzo množi u toplim i vlažnim predelima. Sušni predeli ne pogoduju njegovom razviću i množenju, jer veliki procent štetočine ugine ne dostignuvši potpuno razviće. Vlažnost je neophodna. za brzo i jako množenje. Usled dovoljne vlažnosti i toplote klima Kalifornije (u SAD) naročito je pogodna za množenje štetočine. Međutim, kod nas su česti sušni periodi u toku leta i jeseni, što ometa ma-

sovno razmnožavanje štetočine. I iz ovog razloga, štetnost ove vaši kod nas je smanjena.

Uočili smo, prilikom naših ispitivanja, da se na nižim delovima biljaka štitaš pojavljuje u većoj meri. Ribizla je kod nas veoma često napadnuta i može da posluži kao biljka-indikator koja je najčešće zaražena (usled prizemnog rastenja i veće vlažnosti tkiva). Na odraslim voćkama na nižim delovima štetočina se nalazi u manjoj meri, što prema našem mišljenju, može se objasniti starošću odnosno jakom zdrvenjenošću tkiva. Kod nas, verovatno u Sloveniji, postoje uslovi sa optimalnom vlažnošću za razviće štetočine.

Uopšte uzev, i kod nas i u SAD veliki broj potomstva u toku razvića ugine, naročito u mlađim stadijima; ali ipak veliki broj održi se i, sa svoje strane, daje mnogobrojno potomstvo.

Broj godišnjih generacija. Prema stručnjacima u SAD, razviće jedne generacije kaliforniskog štitaša, traje oko 30 dana (ili 33—40 dana do sposobnosti rađanja, tj. polne zrelosti. Tamo štetočina može da ima od 4—5 generacija godišnje. Ali SAD je velika zemlja, sa različitim pokrajinama. O broju generacija u SAD *Metcalf* i *Flint* (1928) saopštavaju: „Postoje od 2 do 6 mogućih generacija štitaša u toku godine; 2 generacije štetočine postoje u severnim delovima SAD, a 6 u sasvim južnim“.

O broju generacija štetočine pod prilikama u Evropi postoji više podataka objavljenih naročito posle Drugog svetskog rata. Broj generacija jako varira u zavisnosti od geografskih i klimatskih prilika. Utvrđivanje broja generacija kod kaliforniskog štitaša nije lako, jer je period rađanja kod ženki velik, pa pojedine generacije vremenski zalaze jedna u drugu. (sustižu se prepokrivaju). U Austriji, prema saopštenju *Sachtleben*-a i *Fulmek*-a (1940), postoje svega 2 pune generacije a retko tri. Prema saopštenjima jugoslovenskih stručnjaka kod nas se pojavljuju 2—3 generacije (*Pušin*, 1946) ili 3, a može ponekad doći i do pojave četvrte generacije (Kovačević 1947).

Vukasović, (1935) na osnovu upoređenja naših klimatskih prilika u krajevima za koje postoje podaci o razviću kaliforniskog štitaša, iznosi zaključak da „u našoj zemlji, sem hladnijih i planinskih predela, možemo očekivati tri generacije godišnje u severnim krajevima, a četiri, pa možda i svih pet, u južnim“.

Iz naših ogleda kako na veštački zaraženim voćkama u saksijama, tako i na terenu, može se sa dovoljnom sigurnošću zaključiti da u okolini Beograda, kao verovatno i u svim severnim delovima zemlje, postoje tri potpuno razvijene generacije. Hladnijih i kišovitih godina, sa kasnim prolećem i ranom jeseni, treća generacija može da se ne razvije u potpunosti. Njene jedinke u minimalnom broju dostižu razviće za prezimljavanje. Prema tome takvih godina mogu da budu svega dve potpune generacije.

Rađanje potomstva, tj. pojava pokretnih larvica traje sve do zimskih mrazeva. Manji noćni mrazevi u početku decembra ne smetaju ovom rađanju i kretanju larvica. Kod nas smo najdocnije još zapažali pokretne larve 15—20 decembra. U vreme zapažanja bile su već mrazovite noći (1939, 1940, 1941 g.) sa sunčanim i toplim danima (iznad 8—12^0). Pokretne larve tada su se sporo kretale po granama voćaka. *Melis* (1951) saopštava da se u okolini Firence rađanje larava moglo još zapažati u prvoj polovini januara (do 15-I).

Rezimirajući gore izloženo, razviće kaliforniskog štitaša tokom godine bilo bi sledeće: Prva generacija štetočine obično počinje da se razvija sredinom meseca maja i traje otprilike sve do sredine meseca jula. Druga generacija razvija se od sredine jula do početka ili do završetka prve dekade meseca septembra. Treća generacija pojavljuje se početkom septembra i traje do kraja oktobra i docnije. Nije isključeno da se i kod nas toplih godina (kada je rano proleće i kasna topla jesen) može pojaviti četvrta generacija, ali ona verovatno sva ili u većini u toku zime izumre, jer ne dostigne stadij razvića pogodnog za prezimljavanje.

Kako se vidi kod nas je broj generacija znatno manji, nego u južnim predelima SAD. Kada se uzme u obzir i znatno manja plodnost ženki kod nas nego u SAD, može se lako objasniti činjenicu manje štetnosti kaliforniskog štitaša kod nas nego u SAD.

Z i m o v a n j e. Zapažena je i dovoljno opisana česta pojava diapauze u prvim stadijima razvića štitaša. Larve posle diapauze nastavljaju svoje razviće sledeće godine. Na ovu pojavu obratili smo i mi pažnju prilikom naših posmatranja razvića štetočine. U prvoj generaciji procent larava u diapauzi je mali (maksimum 35—40%; još je veći njihov broj u trećoj generaciji (procenti nisu određivani).

U mesecima oktobru ili novembru (u zavisnosti od rane ili kasne jeseni) kaliforniski štitaš prelazi u stanje mirovanja, tj. u stanje prezimljavanja.

Vaš provodi zimu samo ispod štita na stablima i granama drveća, stoga je ona slabo zaštićena i podleže nepovoljnim spoljnim uticajima vremena. Zato ogroman procent štitaša ugine u toku zime. U Kaliforniji, gde je zima sasvim blaga, zimovanje je za štetočinu mnogo povoljnije, jer vaši prezime u većem broju, pa je tamo stoga šteta od njih mnogo veća. U Americi procent uginuća u toku zime raste ukoliko se ide više na sever. Stoga se šteta smanjuje ne samo usled manjeg broja generacija u severnim predelima, nego i usled znatne smrtnosti u toku zime. Za vreme blagih zima mortalitet može da bude svega 2—3%.

Prema podacima mađarskih stručnjaka (G y ő r f f y, 1935), procent uginuća u toku zime iznosi okruglo 80—90 i više (zima 1933—1934 i 1934—1935 godine), Interesantno je spomenuti da se procent uginuća znatno razlikuje u nešto zaklonjenijim mestima od procenta uginuća na izloženijim mestima. Naprimer, u istim voćnjacima gde je na nezaklonjenim mestima procent uginuća bio 90—92, procent uginuća u mestima zaklonjenim od severnih vetrova iznosio je svega 35—40.

Prema našim izračunavanjima na materijalu iz srezova Subotica, Kula i Stari Bečej procent uginuća je takođe bio velik; on se kolebao od 40—85%, dok je pojedinim slučajevima smrtnost iznosila i više od 90%.

Bez obzira na procent uginuća, štetočina ima vrlo veliku otpornost prema hladnoći. Ona može da podnese zimsku temperaturu od —30°, a ponekad čak i —40°C. Prema drugim podacima vaš ugine na temperaturi —34°C. U polupustinjskim predelima podnosi maksimalne letnje temperature od +40°.

Mnogi stručnjaci polažu velike nade na procent zimskog uginuća štetočine, pretpostavljajući da on može biti jedan od odlučujućih faktora u pogledu manje štetnosti vaši u Evropi (srednjoj i severnoj). Ali postoji drugo mišljenje, prema kojem se štetočina tek sada prilagođava klimi

Evrope i da nije isključena mogućnost, da će se pojaviti biološka rasa, koja će biti otpornija prema nezgodama evropskih zima, a prema tome postaće i štetnija.

Jedno vreme se smatralo da u toku zime, tj. sa nastupanjem većih hladnoća, razviće kaliforniskog štitaša prestaje, nastupa stadij mirovanja koji traje sve do prvih toplijih dana u proleće. Smatralo se da u toku zime obično uginu sve jedinke koje se ne nalaze u drugom larvinom stadiju. Prema tome, u početku ili u toku zime uginule bi sve pokretne larvice, larvice u prvom stadiju razvića (potstadij beličastog i sivkastog štitića), jedinke u trećem larvinom stadiju (stadij nezrele ženke) i odrasle ženke. Kod mužjaka takođe bi u toku zime uginule jedinke u svim stadijima, osim jedinki u drugom larvinom stadiju.

Međutim pri pažljivom proučavanju prezimljavanja došlo se do nešto drukčijih rezultata. U toku zime miruju samo one jedinke koje se nalaze u stadiumu prave diapauze (latentnog života) i to bilo jedinke iz prve i druge generacije, bilo jedinke iz treće generacije. Vaš u ostalim stadijima preživljuje izvesne promene, tj., iako sasvim sporo, ipak se postupno razvija sve do prvih proletnjih dana. Izvesni stadiji kaliforniskog štitaša u zavisnosti od jačine i uslova zime (vetrovi, naprimer) propadaju u celini ili delimično. Prema našim zapažanjima za vreme prvih iole jačih mrazeva propadaju sve pokretne larve. Pri nešto jačim mrazevima propadaju i sve odrasle ženke koje rađaju. U većem broju propadaju tada i nezrele ženke; propadaju i mužjaci u stadiju predlutke i lutke. Stoga svi ovi stadiji u živom stanju sredinom zime mogu se naći u sasvim malom broju.

Prirodna smrtnost u toku zimskih meseci može da bude veoma velika. Nekad je ona dostizala kod naših izračunavanja 85, 90, 95 i više procenata. O velikoj prirodnoj smrtnosti štetočine u toku zime, kako je već spomenuto, govore i mnogi drugi stručnjaci.

U našim ispitivanjima krajem decembra i tokom prvih dveju dekada januara oko $^3/_4$ živih jedinki na granama voćaka (u Subotici i Beogradu) bile su larvice u prvom larvinom stadiju. Počev od sredine januara sve u većem broju nalaze se larvice u drugom stadiju, tj. u stadiju crnkastog štitića. U mesecu februaru su se gotovo sve larvice nalazile u ovom stadiju. Na osnovu ovog, može se izvesti zaključak, da drugu polovinu zime (stvarno najhladniji deo zime) štetočina provodi u drugom larvinom stadiju. Blagih zima, kao što je bila 1939-40 g., mogli smo naći i u mesecu februaru u malom broju larve u prvom stadiju i larve u trećem stadiju razvića (stadij nezrele ženke). Nismo brojali procentualni odnos stadija u toku zime. Ali M e l i s (1951) za 1950 god. saopštava da „10 januara bilo je utvrđeno ukupno 8% koji nisu pripadali prvom stadiju; 7 februara takvih jedinki bilo je 72%, a 8 marta (dakle dok je još bio zimski period) bilo ih je 100%".

Sa nastupanjem proleća (obično u mesecu martu i nešto docnije) i sa nastajanjem kretanja sokova kod voćaka, ubrzava se i razviće kaliforniskog štitaša. Tada se već pojavljuju kod mužjaka predlutke i lutke, a kod ženki nezrele ženke. Njihovo razviće verovatno se čas ubrzava, čas usporava u zavisnosti od temperature.

Rezimirajući sve gore navedeno, može se izvesti zaključak: (1) da se kod kaliforniskog štitaša i u toku zime obavlja sporo razviće, (2) da početak i prvi period zime štetočina provodi, u većini slučajeva, u prvom

larvinom stadiju, (3) pravu zimu i veći njen deo (drugu polovinu zime) provodi u drugom larvinom stadiju, i (4) nešto brže razviće počinje u mesecu martu i aprilu, kada se pojavljuju predlutke i lutke mužjaka i nezrele ženke. Verovatno u južnim krajevima mogu u većem broju prezimiti i nezrele ženke, i verovatno i razviće drugih stadija može se obavljati drukčije i intenzivnije, što bi trebalo ispitati.

Iz izlaganja razvića štetočine u toku zime može se izvesti praktičan zaključak: štetočina treba da bude najosetljivija prema tretiranju insekticidima u početku zime i pred kraj zime, odnosno u samom početku proleća tj. onda kada se nalazi u nešto aktivnijem stanju, nego sredinom zime ili u drugoj njenoj polovini. Prema tome, najbolje bi bilo da se zimska prskanja obavljaju posle opadanja lišća ili nešto docnije i pred početak kretanja sokova. Izgleda da se ovo slaže sa praksom. Mislimo da bi bilo veoma važno da se kod nas ogledima utvrdi najefikasnije vreme izvođenja zimskog prskanja.

Štetnost kaliforniskog štitaša kod nas

Potpuna slika ekonomskog značaja kaliforniskog štitaša može se videti iz mnogobrojnih radova američkih pisaca. Zbog šteta koje je nanosio voćarstvu u Americi, on se po zlu pročuo u celom svetu. Od njega su strepili voćari celog sveta i to s pravom. Otkad se proširio u voćnjacima SAD tamo se voćarstvo bez naročitih odbranbenih mera ne može ni zamisliti. U načinu voćarenja, štetočina je napravila veliki preokret. Najbolji voćnjaci su bili napadnuti od štetočine. U mnogim državicama ona je jedno vreme gotovo sasvim onemogućila proizvodnju jabuka. U mnogim mestima mnogi voćnjaci su bili uništeni (1921, 1922 g.). Šteta se računala na milione dolara.

Što se tiče vrste voćaka, štetočina u SAD najradije napada jabuke i kruške. Breskve takođe podležu jakom napadu. Druge koštičave voćke napadnute se ređe. Breskve već posle 2—3 godine uginu. Kod koštičavog voća štetočina više napada starije delove biljaka. Jabuke i kruške, iako su češće i jače napadnute, duže se vremena odupiru zarazi, ali pri jačim napadima uginu i one (Sl. 7).

Kod nas štetočinu najčešće smo nalazili na jabukama, nešto ređe na kruškama, još ređe na breskvama, i sasvim retko na šljivama, i trešnjama. Ribizla, gdegod smo je nalazili zaraženu, bila je uvek jako napadnuta.

Četiri faktora, koji su povezani jedan s drugim, određuju štetnost štetočine pod našim uslovima. Kako se vidi iz prethodnih izlaganja, štetočina se kod nas razvija gotovo dva puta duže, nego u toplijim krajevima Kalifornije i u predelima njoj sličnim. Kao drugi činilac ističe se gotovo dva puta manji broj generacija kod nas, nego u pomenutim krajevima. Kao treće treba dodati znatno manju plodnost ženki, koja je pod našim prilikama gotovo tri puta manja nego ona opisana od strane američkih stručnjaka. Kao četvrti činilac, koji verovatno nije manje važan od prethodnih, je nedovoljna vlažnost vazduha kod nas u vreme najintenzivnijeg razvića štetočine (u letnjem i jesenjem periodu). Štitaste vaši štetočine zahtevaju vlažnije uslove za razviće. Stoga se pod vlažnijim prilikama i kod sočnijih biljaka bolje i jače razvijaju. Kod nas je leto mahom suvo i vrelo. Možda se i ovim može objasniti, zašto u mnogim krajevima na voćkama zaraže-

nim pre dvadesetak godina još i sada može se utvrditi samo prisustvo štetočine, a ne i njeno masovno razmnožavanje. Mnogobrojni primeri ove pojave mogu se naći u voćnjacima Vojvodine i severne Bosne. Verovatno

Sl. 7. Petogodišnja jabuka sa znacima sušenja vršnih grana usled napada kaliforniskog štitaša — Young, five years old apple-tree with signs of withering of top branches as a result of the attack of the San José Scale

većom vlažnošću može se objasniti velika štetnost ovog štitaša u Sloveniji. Svakako ovo ne možemo tvrditi kategorički; ovu pojavu bi trebalo specijalno ispitati. I velika prirodna smrtnost štetočine kod nas (ne samo u toku zime, nego i u toku suvih leta) takođe doprinosi njenoj manjoj štetnosti u našim prilikama.

Iz svih ovih razloga, kalifornijski štitaš kod nas ne može da bude tako štetan kako ga opisuju mnogi stručnjaci. Pod našim prilikama mora da prođe više godina dok se jasno i uočljivo ispolji štetan uticaj njegov na zaraženim voćkama i da nastupe pojave sušenja grana. Pri zaražavanju mladih voćaka (od doba sadnice i nešto docnije) štetnost se ispoljava redovno i u velikoj meri.

Gornjim izlaganjima nikako nije cilj da se potceni ili da se umanji značaj kalifornijskog štitaša kao štetočine. Naprotiv, i bez obzira na navedene činjenice on je jedna od najvažnijih štetočina voćarstva. Međutim, kako iskustvo pokazuje, redovnim suzbijanjem (prskanjem svake druge ili treće godine) i pomoću drugih mera ona može da postane i već postaje obična štetočina evropskih voćnjaka. Sa više pažnje i stručnosti, ona će prestati da bude bauk naših voćara i stručnjaka.

Prilagođenost pojedinim vrstama voćaka ili biološke rase

U toku naših dugogodišnjih ispitivanja, potkrepljenih od strane naših stručnjaka i praktičnih voćara, zapazili smo da kaliforniski štitaš veoma nerado prelazi sa jedne vrste voćaka na druge. Najčešće se kod nas štetočina nalazi na jabuci. Sa jabuka on manje-više lako može prelaziti i zaražavati kruške. Međutim, štetočina sa ovih jabučastih voćaka ne prelazi (ili gotovo ne prelazi) na koštičavo voće (izuzev breskve). Imali smo bezbroj slučajeva da u toku više godina štetočina nije mogla zaraziti mnogobrojne šljive koje su se nalazile u neposrednoj blizini (čak su se i dodirivale granama) jako zaraženih jabuka. Slični slučajevi zapaženi su i kod drugih voćaka (trešanja, višanja, bresaka i dr.). U laboratoriji veštačko zaražavanje šljiva, trešanja i višanja štitašem sa jabuke ili sasvim nije polazilo za rukom ili je na ovim veštački zaraženim voćkicama štetočina uskoro propadala. Ove činjenice mogu se objasniti na tri načina: kod kaliforniskog štitaša može da postoji veoma slaba sposobnost prilagođavanja na druge vrste voćaka nego na kojima se štetočina nalazi, (2) mogu da postoje neizrazite biološke rase koje su se prilagodile na pojedine vrste odnosno grupe vrsta voćaka, (3) može da postoji uticaj podloge na štetočinu koja se na njoj razvija, tako da se ona posle ne može lako razvijati na drugoj vrsti voćaka. Ova pojava ima veliki praktični značaj i njoj bi trebalo posvetiti specijalna istraživanja.

Rasprostiranje štetočine

Načini rasprostiranja štetočine mogu se podeliti u dve grupe: (1) rasprostiranje na samom zaraženom stablu, a zatim od voćke do voćke i od voćnjaka do voćnjaka i (2) širenje na veća otstojanja, iz mesta u mesto, iz pokrajine u pokrajinu.

U prvom slučaju u širenju igraju ulogu samo pokretne larve, sve dok se ne pričvrste. Čim se larvice fiksiraju i slučajno posle ovog skinu ma na koji način i prenesu na drugo mesto, one više ne mogu da zaraze novu voćku, jer nisu u stanju da ponovo zabodu svoju surlicu. Opale sa voćaka na zemlju ili prenesene vetrom i tsl. nepokretne larve ili odrasle ženke ne igraju u rasprostiranju zaraze nikakvu ulogu, one ranije ili kasnije propadnu.

Pokretne larvice krećući se postupno zahvataju cele grane na kojima se nalaze ili prelaze na druge grane. Pri međusobnom dodiru grana štetočina može da pređe na susedna stabla. — Pokretne larvice su vrlo male težine, lakše su od krupnije prašine, te se mogu prenositi vetrom na manja ili veća otstojanja. Na ovaj se način zaraza može proširiti i na druge

voćnjake u jednoj pokrajini. Širenje štetočine pripisuje se još pticama i krupnijim insektima koji na svojim nogama ili telu mogu takođe preneti vaš. Od insekata pokretne larvice nađene su na nekim hrizomelidama, buba marama i mravima. Uloga čoveka i domaćih životinja svakako se takođe ispoljava u širenju štetočine od voćke do voćke i od voćnjaka do voćnjaka: odelo, alat i drugi predmeti mogu da posluže za prenos larvica.

Širenje na veća otstojanja: iz pokrajine u pokrajinu i iz jedne države u drugu, kao i sa jednog kontinenta na drugi, obavlja se uglavnom u vreme trajanja nepokretnih stadija: pomoću sadnica koje se nabavljaju i iz najudaljenijih rasadnika u svetu. Na ovaj način štetočina je bila preneta iz Kine u SAD, Japan, Australiju, Evropu i u mnoge druge zemlje. U ovom pogledu igraju ulogu ne samo sadnice, nego i svi biljni delovi uopšte, koji se šalju iz jednog mesta u drugo. Zaraženi rasadnici bez sumnje su najglavniji faktori u širenju zaraze uopšte. Zaražene kalemgrančice jesu osnovni način zaražavanja budućih sadnica: pupoljci sa zaraženih matičnih stabala daju zaražene sadnice.

Pitanje prenosa zaraze pomoću zaraženih plodova zasada nije još sasvim rešeno. M a r l a t iznosi mišljenje da otpaci zaraženih plodova, kao i pokožica, nalaze se u tako povređenom stanju da se mlade larvice ne mogu razvijati i zaraziti njima bliska stabla. Takvo mišljenje zastupa i drugi američki entomolog C. S m i t h koji kaže (citirano po B a l a c h o w s k o m, 1932) sledeće: „kada se štetočina nalazi na plodu, ona tamo ostaje i množi se u toku nedelja, dok plod ne počne da truli. Ali vrlo retko postoji mogućnost da se takav plod, pokriven štetočinom i transportovan, vrati ponovno u neki voćnjak i rasadnik, i da se to desi u momentu kada na njemu ima pokretnih larvica...“ Slično mišljenje zastupa i R i t z e m a B o s koji na osnovu američkih radova saopštava da larva rođena na plodu, na njemu i ostaje i ne prelazi na grane i stabla.

Suprotno mišljenje zastupa B a l a c h o w s k i (1932) koji smatra da postoji opasnost prenosa zaraze pomoću zaraženih plodova koji se kupuju na pijacama. Svoje mišljenje on osniva na 4 fakta: (1) zaraženi plodovi (jabuke) često se prodaju i u najmanjim selima, a njihovi se otpaci bacaju svuda, (2) za stvaranje legala zaraze mogu da posluže ne samo voćke nego i mnoge druge biljke (brest, lipa, oskoruša, trn itd., (3) pet-šest i više ženki razne starosti mogu dati mnogo pokretnih larvica u toku nekoliko meseci, što omogućava prenos zaraze sa otpadaka na susedno drveće u toku dužeg vremena. U prilog ovom mišljenju ide i ta okolnost, da ženkama za vreme rađanja ne treba mnogo hrane i zato mogu davati potomstvo i na poluosušenim otpacima; i (4) na zaraženim jabukama odnosno otpacima čak i posle zime (posle svršetka diapauze) ženke mogu davati u proleće potomstvo, jer neće propasti na mrazu čak i od —30°C. Slično mišljenje zastupa i francuski entomolog F e y t a u d (1932).

Prema navedenom, izlazi da opasnost prenosa zaraze pomoću plodova postoji. Ali sva su ova razlaganja teoretska; praktično pak pitanje ostaje otvoreno.

Prema našim zapažanjima pokretne larvice ne prelaze sa jabuka ili njihovih ljusaka na okolne predmete: daske, platno, zemljište, asfalt, itd., iako se jabuka ili njihove ljuske postupno suše. Pri neposrednom pak dodiru zaražene jabuke ili ljuske sa stablom jabuke ili kruške, naročito sa mlađim delovima, larvice rado prelaze na njih. Prema tome bi izlazilo da

zaražavanje može da bude samo onda, kada se plodovi i njihovi ostaci nalaze u neposrednom dodiru sa voćkama ili drugim drvećem, a to je dovoljno redak, ali ipak moguć slučaj. Nama je pošlo za rukom da pomoću ljusaka sa zaraženih jabuka na kojima su bile zrele, rodne ženke zarazimo dve voćkice (jabuka) u saksijama. Zaražavanje je izvršeno polaganjem ljusaka na zemlju okolo podnožja voćkica.

Mnogobrojne eksperimente u vezi mogućnosti rasprostiranja zaraze pomoću plodova izvršio je u toku nekoliko godina Melis (1951). Na osnovu rezultata ispitivanja on tvrdi da se zaražavanje pomoću plodova ne može obaviti. Iako njegova izlaganja nisu potpuno ubedljiva, ipak su dostojna svake pažnje, jer mnogobrojni propisi svih zemlja, bez eksperimentalnih osnova, ograničavaju ili često onemogućavaju promet voća, što nanosi velike ekonomske štete zemljama sa razvijenim voćarstvom. On smatra da ometanje slobodnog prometa voća ne bazira na činjenicama, niti na pokusima izvršenim na osnovu naučnih principa. Sprečavanje prometa voća neće sprečiti raznošenje zaraze koja već i tako postoji u svim evropskim zemljama. Ovom poslednjem mišljenju autora mi se u potpunosti pridružujemo.

LITERATURA

1. Ackerman, A. (1923): Preliminary report on control of San José Scale with lubricating-oil emulsion. — US Agric. Dept. Circular 263, Washington.
2. Aguilar, J., Allegret, P. et Vasseur, R. (1948): Premières observations sur des parasites du pou de San-José. — An. des Epiph. XIV, Paris.
3. Anon. (1936); Rad na suzbijanju san-džoze uši na području Savske banovine. — Glasnik Ministarstva poljoprivrede, XIV, sv. 5. Beograd.
4. — (1936); San-Džoze uš — novi najveći neprijatelj voćaka. Zagreb.
5. Bako, G. (1932): Zu dem Auftreten der San-José-Schildlaus in Ungarn und Österreich — Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenshutzdienst, Nr. 8. Berlin.
6. Balaschowsky, A. (1932): Le pou de San José (*Aspidiotus perniciosus* Comst.) menace permanente pour les cultures fruitières européennes. Cap.
7. — (1932): Sur la présence du pou de San-José (*Aonidiella perniciosa* Comst) sur des pommes de provenance américaine, vendues sur le marché de Paris. — Extrait du Bulletin de la Société entomologigue de France. No 2, Paris.
8. — Mesnil, L. (1935): Les insectes nuisibles aux plantes cultivées, Paris.
9. Beran, F. (1943) Untersuchungen zur Bekämpfung de San José Schildlaus (*Asp. perniciosus* Comst.) mit Blausäure. Arb. üb. physiol. und angew. Entomologie, Berlin.
10. Bonnemaison, D. (1936): Morphologie comparée du „pou de San José“ (*Aonidiella perniciosa* Comst.) et de l' Aspidiotus des arbres fruitiers (*Aspid. ostreaeformis*. Curtis). — Rev, de path. vég, et d'Ent agricole, XXIII, 3) Paris.
11. Böhm H. (1851) Untersuchungen über die San José-Schildlaus. Pflanzensch. Berichte. VI, H. 5/6 Wien.
12. Dumas, P. et Vasseur, R. (1950): Les traitements coccicides des arbres fruitiers. B. T. I. Beaugency.
13. Enser, K. (1950): Histologische Untersuchungen über den Saugstich von *Aspidiotus perniciosus* Comst. (San José-Schidlaus). Pflanzensch. Berichte, V, H. 1/2. Wien.
14. Feytaud, J. (1932): Le pou de San José (*Aspidiotus perniciosus* Comst.), — Revue de Zoologie agricole et appliquée, Nr. 3, 4, 6. Bordeaux.
15. — (1932): Le pou José en Europe. — Revue de Zoologie agricole et appliquée, Nr. 8, Bordeaux.
16. Friedl. G (1933): A különféle gyümölcsfakarbolineumok és egyéb gyümölcsfaper-meteszereknek hatásfoka a kaliforniai paizstetük ellen. Növényvédelem, IX, évf. 10 szám Budapest.

17. Fulmek, L. (1932): Die San-José-Schildlaus (*Aspid. perniciosus* Comst.) in Mitteleuropa Wien.

18. — (1934): Die San-José-Schildlaus in Nordamerika. Zeitschr. „Obst“ N. 5, 6, 7. Wien.

19. Gradojević, M. (1930); Metode za biološko ispitivanje sredstava protiv šljivine štitaste vaši, Beograd.

20. Györffi, J. (1935): Kaliforniai paizstetü telelés. — Növényvédelem, XI. évf. 5 sz. Budapest.

21. — (1935): Kaliforniai paizstetü párzásáról. — Növényvédelem, XI évf. 7, 8. sz. Budapest

22. — (1934): Kaliforniai paizstetüröl. — Növényvédelem X évf. 7 sz. Budapest

23. — (1934): Rovarok és-az éghajlat, tekintettel a kalifornia paizstetüre. — Növényvédelem, X, 11 sz. Budapest.

24. Horváth, P. (1932): Ujabb biologiai adatok a kaliforniai paizstetüröl. — Növényvédelem, X évf. 8 sz. Budapest.

25. Hough, E. S. (1947); The Efficiency of Tar Distillate Sprays in Controlling San José and Scurfy Scales in 1931. — J. of Econ. Ent. Washington.

26. Kovačević, Ž. (1947): Kalifornijska štitasta uš (*Aspidiotus perniciosus* Comst.). Zagreb.

27. — i Schmidt, L. (1949): Rezultati bioloških pokusa sa katranskim i nekim drugim sredstvima za prskanje voćaka. — Arhiv za poljopr. nauke tehniku, I, 3. Beograd.

28. Кириченко А. Н. (1937): Калифорниискaя ицитовка в условиях СССР. — Калифорниискaя ицитовка, Москва.

29. Lindinger, L. (1912): Die Schildläuse (*Coccidae*). Stuttgardt.

30. Lorinser, F. (1933): Gesetzlicher Gaskrieg gegen die San José-Schildlaus. — Zeitschr. Obst, Nr. 6. Wien.

31. Löschnig, G. (1935): 40 Tage Nordamerika (Wahrnehmungen und Eindrücke einer Studienreise nach USA). Wien.

32. Melis, A. (2943): L' *Aspidiotus perniciosus* in Italia. (Firenze Agricola), Firenze, 1942.

33. — (1943) Contribuito alla conoscenza dell' „*Aspidiotus perniciosus*“ Comst. — „Redia“ Vol. XXIX. Firenze.

34. — (1947): Ceni storici sulla comparsa e diffusione dell' *Aspidiotus perniciosus* Comst. in Italia. — „Redia“, XXXII. Firenze.

35. — (1951) Precisazioni morfo-biologiche sull' *Aspidiotus perniciosus* Comst. — „Redia“ XXXVI. Firenze.

36. Metcalf, C. L. and. Flint, W. P. (1928): Destructive and useful insects. New York and London.

37. Molnár, L. (194): Kaliforniai paizstetü fejlödése. — Növényvédelem, X évf. 9. sz. Budapest.

38. Nepveu, P. et Vasseur, E. (1948): La contaminabilité de la flore horticole française par le pon de San-José (*Quadrasp. pernic.* Comst.), Paris.

39. Newcomer, E. J. and Yothers, M. A. (1931): Experiments for the control of the San José Scale with lubricating-oil emulsions in the Pacific Northwest. — (USDA Circular Nr. 175). Washington.

40. Newcomer, E. J. (1939): Orchard insect pests of the Pacific Northwest and their control. — (USDA Circular Nr. 270),

41. Pobegajlo, I. (1941): Dosadašnji uspesi i reorganizacija suzbijanja kalifornijskog štitaša u Jugoslaviji. Agronomski glasnik, XII, sv. 3, Beograd.

42, Poutiers, R. — Les cochenilles des arbres fruitiers, Paris.

43. Pušin, V. (1946): San džozevska (kalifornijska) štitasta vaš i njeno suzbijanje. — Zavod za zaštitu bilja. Sv. 1. Beograd.

44. Quaintance, A. L. and Porter, B. B. (1931): Lubricating—oil sprays for use on dormant fruit trees. — (USDA Farmer, s Bulletin Nr. 1676). Washington.

45. Reh, L. (1913): Die tierische Feinde. — Sorauer, s Handbuch der Pflanzenkrankheiten, III, Berlin.

46. Sachtleben, H. und Fulmek, L. (1940): Die San José—Schildlaus (*Aspidiotus perniciosus* Comst.). Biolog. Reichsanst. f. Land-und Forstwirtschaft. Berlin.

47. Snapp, O, J. and Thomson, J. K. (1943): Experiments With Oils and Lime — Sulphur for the Control of the San José Scale on Peach Trees in the South. USD of Agric. No. 852. Washington.

48. Swingle, H. S. and Snapp, O. (1931): Petroleum oils and oil emulsion as insecticides, and their use against the San - José Scale on peach trees in the South, U. S. Agric. Techn. Bull. Nr. 53. Washington.

49. Szelenyi, G. (1943): A kaliforniai paizstetü élösködö darazsa. — Növényvédelem, X. évf. 10 sz. Budapest.

50. Vasseur, R. (1949): Quelques données sur la Biologie du Pou de San José (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) dans la Région Lyonnaise. Separat. Villefranche.

51, — et Bianchi, H. (1949): Quelques données nouvelles sur la lutte chimique contre le pou de San-José (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.). Paris.

52. Vukasnović, P. (1953); O novoj i najopasnijoj štetočini voćaka, san — džozevskoj štitastoj vaši (*Aspidiotus perniciosus* Comst.). Agronomski glasnik., br. 4 i 5. Beograd.

53. Wahl. B. (1932): Einschleppung der San—José—Schildlaus in Mitteleuropa. — Wiener Landwirtschaftliche Zeitung.

54. — (1932): Die San—José—Laus (*Aspidiotus perniçiosus*) und deren Auftreten in Europa. Wien.

55. Wahl, B (1935): Erfahrungen über die San—José—Schildlaus.—Sonderabdruck aus dem Nachrichtenblatt für den deutchen Pflanzenschutzdienst. Nr. 4, 5. Berlin.

56. Watson, J. K. (1931); — The San José Scale. — Univ. of Florida Agric. Exp. st. Gainesville.

THE SAN JOSÉ SCALE AND ITS APPEARANCE IN YUGOSLAVIA

by

Eng. V. Pušin and eng. **J. Pobegajlo**

The Institute for Agricultural Researches, Topčider

Summary

The former Institute for Agricultural Researches in Topčider (Beograd)* has been investigating the San José Scale *(Aspidiotus perniciosus* Comst.) in the course of several years (since 1934).

This pest was first observed in Yugoslavia inofficially in 1932 and officially in 1934. The pest lives in Europe under conditions differing from those in the United States of America. Of course, this applies also to Yugoslavia. The appearance and spread of the San José Scale in the different parts of Yugoslavia were studied as well as the biology of the pest in laboratory and in the park of the Institute in Beograd. Certain investigations were made in the neighbourhood of Subotica and observations were carried out in many places of Vojvodina Of course, some conclusions have still to be completed later. From the results of observations and investigations the following are worth mentioning:

1) The San José Scale was brought to Europe immediately before the First World War. It began to spread then in Hungary, Roumania and Yugoslavia.

2) The spread of the pest cannot be completely prevented. Sooner or later it will appear in all fruit-growing regions. Nowadays, it is diffused almost all over the Europe. Probably it will not naturalize in our country only in those parts where the conditions are unfavourable to its development, i. e. in dry and hot regions.

*) Actually transferred to Kragujevac.

3) The pest spends 1 to 2, but in many cases even to 8 hours, very rarely still longer, in the first larval stage and in the subdivision of moving larva. The tendency to fix themselves on the fruits was not observed with the moving larvulae of the first generation, as some authors stated. However, this tendency exists in the second generation. The greatest distance to which the moving larvulae have withdrawn from their native place was 1 to 1,2 m. The total distance they have passed amounted in some cases to 8—10 m.

In the second subdivision of the first larval stage in the sub-stage of the whitish and greyish shields, the San José Scale spends 16 to 18 days with the first generation or 14 to 15 days with the second generation.

The second larval stage with the female (the stage of blackish shield) lasts 16 to 22 days with the first and 10 to 14 days with the second generation.

The third larval stage of the female lasts 20 to 23 days with the first and 16 to 20 days with the second generation.

Consequently, the whole development of the female lasts 52 to 67 days with the first generation and 40 to 49 days with the second one.

4) The development of the males in the first larval stage is identical with the development of the female. The second larval stage lasts 10 days with the first generation and 8 days with the second one. In the third larval stage the praenymphal sub-stage lasts 4 days (the first generation) resp. 2 days (the summer generation) The sub-stage of nymph (pupa) lasts consequently 8 to 10, resp. 8 days. The whole development lasts 38 to 42 days with the first generation and 33 days with the second one.

Consequently, the whole development of the pest under the conditions of Beograd lasts almost twice longer than it is represented in American sources (see the development in Tab. 1).

5) The first moving larvae appear in our country towards May 18th to 24th. The males fly in the second half of April. The first grown-up females appear at the end of April or in the beginning of May.

6) The fertility of the females (the total number of their progeny) amounts on the average to 100-120 larvae with the summer generation and 60 to 80 with the first generation. The period of bearing is 40-50 days in most cases.

7) There are usually three complete generations in the neigbourhood of Beograd. In cold years there can be only 2 complete generations. The hetching of moving larvae goes on until the first severe frost (to the second half of December).

8) The pest develops also during the winter. In the first half of winter, a great number of larvae are in the first larval stage. In the second half of winter they pass into the second larval stage. Thus the pest spends the true winter (the coldest period of it) in the second larval stage. It is not improbable that during warm winters or in warm regions *Aspidiotus perniciosa* can hibernate also in the second or even in the third larval stage.

The development of the pest accelerates with the beginning of spring (usually in March).

9) The natural percentage of mortality in our country during the hibernation vacillates between 40 and 80 per cent. In particular cases the mortality reached 90 per cent.

10) Four facts, connected with each other, reduce the noxiousness of the San José Scale under the conditions in our country: (1) a development twice as longas described by American experts, (2) almost twice smaller a number of generations than observed in USA, (3) much smaller fertility of females and (4) insufficient humidity of air in many parts of our country (with the exception of Slovenia.)

11) The San José Scale possesses probably a natural aptitude to accomodate and accustom itself to certain kinds of fruit trees. It can probably give an explanation of the fact that this pest goes over, but very rarely, from one kind of fruit trees to another. It is not improbable that there are biological races adapted to particular kinds or groups of fruit trees.

12) Experiments have proved that the spread (transfer) of the pest by means of infected fruits can happen, but practically it is hardly worth notice and it has almost no importance for the countries or regions where the pest already exists. The experience has shown that the grafts and sets are the fundamental factors in transferring the pests from one region to another one. In the infested place itself the transfer is accomplished by the contact, by means of the wind or animals (in the stage of moving larvulae).

(Primljeno 22-XII-1953)

Ing. Tone Prešeren
Vinarsko sadjarska postaja
Šempeter pri Gorici

SUZBIJANJE MUHE TREŠNJARICE U SLOVENSKOM PRIMORJU

Proizvodnja trešanja u Slovenskom Primorju veoma je važna kako u pogledu kvantiteta tako i kvaliteta. Zahvaljujući ranom dozrijevanju (prve trešnje dozrijevaju krajem aprila, početkom maja) i svom odličnom kvalitetu, a naročito dobroj izdržljivosti prilikom prevoza, trešnje ovog kraja Slovenije već su nekoliko decenija važan eksportni artikal.

Kada je u 1866 godini završena izgradnja Južne pruge, koja je spojila Sloveniju sa Srednjom Evropom, proizvodnja trešanja u Slovenskom Primorju mnogo se povećala, budući da su trgovci počeli izvoziti velike količine u Beč, odakle je veliki dio reekspedovan u Prag, München, pa čak i u Petrograd (Lenjingrad). Već prije Prvog svjetskog rata godišnja proizvodnja trešanja iznosila je oko 3500 tona. Za vrijeme tog rata veliki dio stabala bio je uništen, ali proizvodnja trešanja nakon rata je brzo porasla. Iz italijanskih statističkih podataka vidi se, da je samo iz okoline Gorice, tj. iz Vipavske doline i Goričkih Brda u godinama 1927—1945 izveženo godišnje 1600—3100 tona svježih trešanja u inostranstvo (cjelokupni italijanski izvoz svježih trešanja u istom vremenskom razdoblju iznosio je najviše 800 tona godišnje).

Proizvodnja trešanja u Slovenskom Primorju u godinama nakon Oslobođenja procjenjena je na 6—7000 tona godišnje. No izvoz trešanja na inostrana tržišta manji je nego u godinama između oba svetska rata, (prosječno 500—600 tona godišnje). Uzrok ovom opadanju izvoza treba tražiti u različitim objektivnim i subjektivnim faktorima. Jedan od najznačajnijih je svakako muha trešnjarica *(Rhagoletis cerasi* L.*)*, koja se u poslijeratnim godinama sve više širi. Naročito dva najvažnija proizvodna rejona trešanja, Donja Vipavska dolina i Goričká Brda veoma pate od ove štetočine.

Poznato je, da se šteta što je nanosi muha trešnjarica očituje najviše u kvalitetu, koji je od presudnog značaja za trgovinu, naročito za eksport. Države u koje nakon rata izvozimo trešnje (Austrija, Zapadna Njemačka, Švajcarska, Engleska, Švedska) počele su zabranjivati uvoz trešanja već u prvim danima juna. A baš tada dozrijevaju u donjoj Vipavskoj dolini, a naročito u Goričkim Brdima kvalitetne sorte trešanja koje kvantitativno zauzimaju prvo mjesto. Naravno da je šteta zbog nemogućnosti izvoza kod ovako visoke proizvodnje osjetna i da u tim prilikama muha trešnjarica pretstavlja ozbiljan problem.

U spomenutim proizvodnim rejonima gaji se više različitih sorata trešanja, koje možemo razvrstati prema vremenu dozrijevanja uglavnom u 3 grupe i to u rane, srednjedobne i kasne sorte. Dozrijevanje ranih sorata pada većinom u mjesec maj, te one obično nisu crvljive. Srednjedobne sorte dozrijevaju krajem maja i u prvoj polovini juna, a kasne krajem prve i u drugoj polovini juna. Već krajem maja mogu se naći u plodovima „crvi". Postotak napadnutih plodova je u prvim danima malen, ali svakim danom rapidno raste. Iako je postotak crvljivih plodova u prvim danima juna naizgled malen, eksport trešanja je jako riskantan, naročito na tržištima do kojih traje transport četiri pa i više dana, budući da se pored dobro uočljivih ličinki trećeg larvalnog stadija nalazi veći broj ličinki prvog i drugog stadija, koje se za vreme transporta brzo razvijaju. Oko 10 juna već je teško naći veće količine necrvljivih plodova čak za najbliža tržišta.

Godine 1952 osnovana je u Šempetru kod Gorice Vinogradsko-voćarska stanica sa fitosanitetskim otsjekom, koji je odmah uočio taj problem i pristupio njegovom rješavanju. Literatura koja nam je bila na raspoloženju, nije nam mogla ukazati na kakvu efikasnu metodu suzbijanja muhe trešnjarice. Tek u novijoj literaturi 1952 godine članak švajcarskih stručnjaka Schneider-a i Vogel-a (1950) uputio nas je na DDT-sredstva, koja su im kao prva dala zadovoljavajuće uspjehe.

Iako su suzbijanjem muhe trešnjarice sa DDT-sredstvima postignuti u Švajcarskoj vrlo dobri rezultati, smatrali smo, da ona u našim prilikama ne mogu zadovoljiti.

Prije obrazloženja ovog našeg mišljenja potrebno je, da iznesemo ciklus razvića muhe trešnjarice. Muha trešnjarica počinje se pojavljivati u doba, kada dozrijevaju najranije trešnje. 8—17 dana nakon eklozije počne ženka da odlaže pomoću leglice po jedno jaje u plodove trešanja i to samo u one plodove, koji još nisu prešli izvesan određeni stupanj zriobe. Iz jajeta se za 6—13 dana izleže ličinka, koja ostaje u plodu 20—22 dana. Nakon toga se spušta u zemlju na dubinu od 1—13 cm gdje stvara puparij. Diapauza traje oko 9 mjeseci, no često ostaje dio ovih štetočina u stanju diapauze preko 2, izuzetno i preko 3 zime.

Suzbijanje sa DDT-sredstvima zasniva se na prskanju trešanja s ciljem, da se eliminiraju ženke prije ulaganja jaja. Ali siguran, pa čak donekle zadovoljavajući uspjeh ovisi od više uslova koje je često teško ili pak nemoguće ispuniti. Zato treba prije primjene DDT-sredstava protiv muhe trešnjarice bilo u kom rejonu dobro proučiti metodu suzbijanja i upoznati se sa razvojnim ciklusom muhe trešnjarice kao i sa svim ostalim prilikama na terenu, analizirajući mogućnost ispunjenja svih uslova presudnih za uspjeh suzbijanja.

Uslovi od kojih zavisi uspjeh akcije protiv muhe trešnjarice prskanjem sa DDT-sredstvima su sledeći:

1. Akcija mora biti sprovedena zajednički na jednom ograničenom području, na kome treba prskanjem obuhvatiti sva voćna stabla, a sem toga odstraniti divlje trešnje i ostale biljke hraniteljke (*Lonicera xylosteum* L. i tatarica, *Symphoricarpus racemosus* Michx). Inače bi muhe sa ovih neotstranjenih biljaka mogle odlagati jaja na voćke koje će se tretirati još prije no što počne trovanje.

2. Početak tretiranja zavisi od eklozije ove štetočine u pojedinim položajima, pa se vrijeme eklozije mora tačno odrediti. Prerani a pogotovo malo zakašnjeni početak tretiranja dovodi do sigurnog neuspjeha.

3. Tretirana stabla moraju biti pokrivena aktivnim slojem DDT-ja sve do nekih 14 dana prije berbe. Budući da ostaje sloj DDT-ja djelotvoran otprilike 10 dana, potrebno je većinu sorata tretirati dva puta, najkasnije sorte čak i tri puta.

Ispunjavajući ove uslove sproveli smo akciju protiv muhe trešnjarice u 1952 godini sa DDT-sredstvima i došli do ovih zaključaka:

Mogućnost sprovedbe zajedničke akcije na jednom ograničenom području. Napomenuli smo već, da su dva najvažnija proizvodna rejona trešanja na području Slovenskog Primorja: donja Vipavska dolina i Gorička Brda. U obadva rejona teren je valovit, raščlanjen u bezbroj humki, brežuljaka i brda, često presjecan brojnim dragama i dolinama. Trešnjeva stabla razasuta su među njivama, vinogradima a često i u samim njivama i vinogradima. Dosta ih se nalazi i u manjim bagremovim šumicama, u nekadašnjim voćnjacima i vinogradima. Trešnju nalazimo gotovo na svakom mjestu.

Sprovedba akcije, koja bi obuhvatila sva stabla pod ovakvim prilikama, zahtevala bi krajnje napore. Pored motornih prskalica trebalo bi angažovati i veći broj dobrih leđnih prskalica, a najteže pristupačna i divlja stabla kao i ostaje biljke hraniteljke izvaditi iz zemlje.

Mogućnost tačne prognoze za početak tretiranja. Tačna prognoza za najpovoljniji momenat tretiranja može se dati na osnovu kontrole eklozije muhe trešnjarice i to pomoću lovnih posuda sa mamcima (2 %-ni amonijev stearat) ili sigurnije još, da se kontroliše eklozija direktno (metoda kukuljica).

Ako bi teren bio jednoličan, određivanje tačne prognoze bilo bi jednostavno. Treba samo pravovremeno izložiti kukuljice u podesnim kavezićima od žičane mreže, ove kontrolisati, i kad počne eklozija nakon 10 dana početi sa tretiranjem.

Ali u slučaju, da je teren veoma raščlanjen, treba izložiti veliki broj kavezića s kukuljicama u različitim položajima, budući da na takvom terenu početak eklozije vremenski jako varira. Za ilustraciju možemo navesti jedan primjer vlastitih zapažanja.

U Šempetru izložili smo na jednom brežuljku u mjesecu februaru 1953 godine na 3 različito eksponirana mjesta po jedan kavez sa istim brojem kukuljica. Kavez broj 1 izložen je bio na južnom djelu, kavez broj 2 na jugozapadnom, a kavez broj 3 na sjeverozapadnom djelu brežuljka. Sva tri mjesta nalazila su se na istoj visini a međusobno su bila udaljena svega otprilike 50 metara. Eklozija u kavezu br. 1 počela je 27 aprila, 8 maja u kavezu br. 2, a u kavezu br. 3 tek 20 maja.

Dakle, određivanje prognoze za jedno šire područje ili pak čitav proizvodni rejon u kome je teren veoma valovit i rasčlanjen, tražilo bi veliki broj kontrola što bi angažovalo mnogo ljudi. Početak tretiranja na pojedinim sektorima jednog rejona bio bi veoma različit, što bi svakako otežavalo sprovođenje zajedničke akcije, pogotovo razmještaj prskalica.

Broj prskanja. S obzirom na to, da je eklozija vremenski jako razvučena, moraju biti stabla pokrivena aktivnim slojem DDT-ja sve do

nekih 14 dana prije berbe, ako želimo spriječiti crvljivost plodova. Kad bi se radilo samo o jednoj sorti, koja na jednom položaju dozrijeva istovremeno, bilo bi lako odrediti broj prskanja. No u našim prilikama vlada gotovo svuda pravo šarenilo sorata. U takvoj situaciji bilo bi potrebno određivati broj prskanja za različite sorte posebno i to na svakom sektoru. To bi tražilo, da se vraća prskalica na jedan te isti položaj više puta. Sva stabla bilo bi potrebno prema dozrijevanju grupisati u 3, 4 grupe i obilježiti. Većinu stabala bilo bi potrebno tretirati dva puta, jedan dio i tri puta.

Nakon ovih promatranja i ispitivanja prilika u obadva proizvodna rejona nismo se mogli odlučiti da savjetujemo poduzimanje jedne akcije većeg obima sa ciljem zadovoljavajućeg sprečavanja crvljivosti plodova. No prskanja sa 0,2%-nim Gesarolom 50, koja su bila sprovedena 1952 godine na sektoru Medana u Goričkim Brdima, znatno su smanjila broj ove štetočine, što se očitovalo u manjem postotku crvljivih plodova.

U toku ljeta 1952 godine saznali smo da se u Švajcarskoj i Njemačkoj vrše opiti suzbijanja muhe trešnjarice sa parationom. Izvozno preduzeće „Slovenija—Sadje" iz Ljubljane izrazilo je spremnost da jednom od stručnjaka omogući kraći boravak u Švajcarskoj u cilju upoznavanja novih mogućnosti suzbijanja ove štetočine. U februaru 1953 godine proveo je autor ovog članka desetak dana u Voćarsko-vinogradarsko-povrtljarskom opitnom zavodu u Wädenswil-u (Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein-und Gartenbau) u Švajcarskoj. Tu se je upoznao sa stanjem opita za suzbijanje muhe trešnjarice pomoću DDT-ja i parationa. Švajcarski stručnjaci već su izvršili veći broj opita sa parationskim sredstvima, koji su dali dobre rezultate, no praktičkom suzbijanju muhe trešnjarice ovim sredstvima nisu još pristupili.

Pretpostavka da bi se prskanjem s parationskim sredstvima nakon početka ovipozicijskog perioda mogla uništiti već u plodove uložena jaja i larve, potvrđena je brojnim opitima. Budući pak, da je insekticidna djelotvornost parationa kratkotrajna, trebalo bi paration upotrebljavati u kombinaciji sa DDT-jem, koji bi eliminisanjem imaga spriječio dalja odlaganja jaja. S obzirom na to, da početak tretiranja nije diktiran početkom polaganja jaja, kao što je to slučaj kod tretiranja sa samim DDT-jem, nije potrebna kontrola eklozije za davanje prognoze. Tretiranje može da se izvrši kasnije (3, najkasnije 2 nedelje prije berbe) i zbog toga već jedno tretiranje dovodi do postavljenog cilja, što svakako akciju veoma pojeftinjuje. I konačno, akcija ne treba da se sprovodi zajednički tako rigorozno kao što to zahteva DDT metoda, budući da se kombinacijom DDT/paration mogu postići zadovoljavajući rezultati i na pojedinačnim stablima.

Svakako su rezultati opita provedenih u Švajcarskoj obećavali da će biti borba protiv muhe trešnjarice upotrebom parationa efikasna i jednostavna. Iz tih razloga namjeravali smo sprovesti 1953 godine pokusna prskanja. No proizvođači, a naročito preduzeća koja se bave izvozom trešanja u inostranstvo, tražila su da se odmah pristupi praktičkom suzbijanju na širem području. Kad su preduzeća „Slovenija-Sadje" iz Ljubljane i „Rastlina" iz Šempetra izrazila spremnost da finansiraju čitavu akciju, počelo je s pripremama.

Odlučeno je, da se akcija sprovede u Goričkim Brdima na sektorima Dobrovo, Neblo i Medana. Uvozom osigurane su dovoljne količine Gesarola 50 a parationskog sredstva Fosferno 20 bilo je u dovoljnim količi-

nama na terenu. Ekipa za zaštitu bilja kod Kotarskog zadružnog saveza Gorica, kojoj je povjeren zadatak da sprovede prskanje na sva tri sektora, angažovala je za akciju za svaki sektor 1 traktor „Unimog“ sa prskalicom „Platz“ i jednu motornu prskalicu „Jessernig“, a osim toga pripremila za slučaj većih kvarova još dve prskalice kao rezervu.

Za početak prskanja predviđen je 15 maj. U prvoj polovini maja izvedeno je na sva tri sektora obilježavanje stabala. Na svim sektorima grupisana su stabla prema predviđenom dozrijevanju u ove 3 grupe:

1) bez oznake — dozrijevanje do kraja maja;

2) jedna crta — dozrijevanje krajem maja, početkom juna;

3) dvije crte — dozrijevanje nakon 5 juna.

U početku druge polovine maja sve su pripreme bile gotove i 18 maja počelo se sa prskanjem*.) Sve tri ekipe prešle su svoj sektor dva puta. Neobilježena stabla nisu tretirana. Stabla obilježena jednom crtom poprskana su za vrijeme prvog obilaženja sektora u vremenu od 18—24 maja a stabla obilježena s dve crte prilikom drugog obilaženja, od 25—30 maja. Ekipe su svakodnevno počinjale s radom rano ujutro i prekidale s prskanjem u satima najveće vrućine. Svi radnici su bili angažovani izričito za taj posao i zaštićeni zaštitnim odjelima i gumenim rukavicama.

Na sva tri sektora tretirano je ukupno 18.500 stabala.

Za prskanje upotrebljavau je Gesarol 50 u koncentraciji od 0,2 % i Fosferno 20 u koncentraciji od 0,05%. Po stablu utrošeno je prosječno 10—15 litara čorbe. Prosječan iznos troškova za prskanje po jednom stablu kretao se oko 30 dinara, što je pretstavljalo otkupnu cjenu 1 kg necrvljivih trešanja ili čak manje (otkupna cjena trešanja kretala se u ono vrijeme od 30—40 dinara za 1 kg).

Iako je upotrebljavan paration, nije došlo kod ljudi ili domaćih životinja ni do kakvih trovanja. Gdje se nalazila ispod stabala trava, ona je otkošena da se ne bi gazila, i da ne bi došlo do eventualnih trovanja stoke.

Uporedo s berbom trešanja izvršena je i kontrola rezultata prskanja**). U prvim danima juna pregledane su na crvljivost trešnje, koje su bile označene jednom crtom, tj. srednjedobne sorte. Sa stabla uzimalo se je iz različitih mjesta po 100 plodova, svaki plod je raspolovljen i pregledan da li ima u njemu crva. Na jednom sektoru izvršena je kontrola na više stabala tretiranih i netretiranih, a nakon toga izračunat je prosjek za čitav sektor. Rezultati ovog pregleda navedeni su u Tab. 1.

Krajem prve polovine juna vršen je prijegled trešanja koje su bile tretirane drugi put, tj. kasne sorte. Drugi put su tretirane osim na predviđenim sektorima i trešnje na sektoru Vipolže. Prijegled trešanja na crvljivost vršen je i na ostalim područjima u Goričkim Brdima, gdje prskanje uopšte nije vršeno. Rezultati ove kontrole navedeni su u Tab. 2.

---

*) Zbog putovanja u USA napustio sam 14 maja Šempeter te je stručno rukovodstvo akcije prepušteno drugu A r č o n E v g e n u, voćarskom stručnjaku na Vinogradarsko-voćarskoj stanici u Šempetru. Ekipom za zaštitu bilja rukovodio je drug D o m e n i s D a r k o referent za zaštitu bilja kod Kotarskog zadružnog saveza Gorica,

**) Ovu kontrolu vršio je drug A r č o n E v g e n. Budući da je bio u to vrijeme angažovan zadacima po voćarskoj grani, kontrola nije vršena na takvom broju stabala i na onakav način (proba u slanoj vodi) kako je to bilo predviđeno planom prije početka akcije.

Iako kontrola rezultata prskanja nije izvršena na dovoljnom broju stabala i na način koji bi dao tačniju sliku o uspjehu akcije, može se tvrditi da je akcija postigla svoj cilj, naročito na sektorima Dobrovo, Medana i Vipolže, gdje su ekipe radile savjesno. Ekipa na sektoru Neblo nije ra-

Tab. 1 Rezultati jedanput tretiranih stabala
Ergebnisse der einmal behandelten Stämme

Sektor	% crvljivih plodova	
	tretirano	netretirano
Dobrovo	4	64
Neblo	6	24
Medana	0	30
Ortsgebiet	behandelt	unbehandelt
	% der vermadeten Früchte	

Tab. 2 Rezultati dvaput tretiranih stabala
Ergebnisse der zweimal behandelten Stämme

Sektor	% crvljivih plodova	
	tretirano	netretirano
Dobrovo	1	58
Neblo	7	18
Medana	1	30
Vipolže	2	21
Cerovo	nije prskano / keine Behandlung	64
Kozana		56
Hum-Kojsko		36
Snežatno		67
Ortsgebiet	behandelt	unbehandelt
	% der vermadeten Früchte	

dila dobro, što je zapaženo već za vrijeme samog prskanja, no taj nedostatak nije na vrijeme otklonjen. Prskanje sa parationom traži naime naročitu tehniku. Treba nastojati, da se prskanjem obuhvate svi plodovi, inače se u netretiranim plodovima jaja i mlade larve nesmjetano razvijaju. Seljáci su bili rezultatima akcije veoma zadovoljni, a isto tako i eksportna preduzeća, koja su mogla produljiti sa izvozom trešanja.

Na osnovu ovih, iako nepotpunih podataka i iskustava iz prošlogodišnje akcije, može se kazati da će parationska sredstva povoljno riješiti problem suzbijanja muhe trešnjarice. Daljna zapažanja, savjesna kontrola rezultata i pokusi prilikom ovogodišnje akcije svakako treba da doprinesu usavršavanju suzbijanja ovim sredstvima.

Zaključak

1. Proizvodnja trešanja u Slovenskom Primorju veoma je važna jer se veće količine trešanja izvoze u različite evropske države.

2. Zbog crvljivosti plodova smanjuje se izvoz i domaća potrošnja. Muha trešnjarica predstavlja ozbiljan problem.

3. Prvi zadovoljavajući rezultati suzbijanja muhe trešnjarice postignuti su sa DDT-sredstvima u Švajcarskoj. Uspjeh sa DDT-sredstvima zavisi pak od više uslova, koje je u našim prilikama veoma teško ili čak nemoguće ispuniti.

4. Pokusima sprovedenim u Njemačkoj i Švajcarskoj sa parationskim sredstvima postignuti su veoma dobri rezultati suzbijanja muhe trešnjarice. Upotrebom parationa suzbijanje postaje mnogo jednostavnije. Zato je odlučeno da se sprovede u 1953 godini veća akcija sa kombiniranim sredstvima DDT/paration.

5. U 1953 godini poprskano je u Brdima 18.500 stabala sa kombinacijom DDT i Parationa (0,2% Gesarol 50 i 0,05% Fosferno 20). Stabla su prskana 2—3 nedelje prije berbe.

6. Rezultati akcije su zadovoljavajući i navode se u Tab. 1 za srednjedobne sorte i u Tab. 2 za kasne sorte.

LITERATURA

1. Häfliger, E. (1953): Neue Beiträge zur Bekämpfung der Kirschenfliege *(Rhagoletis cerasi L.)*. — Zeitschr. f. Pflanzenkr. u. Pflanzenschutz, LX,5.
2. Schneider, F., Vogel, W. (1950): Neuere Erfahrungen in der chemischen Bekämpfung der Kirschenfliege *(Rhagoletis cerasi)*. — Schweiz. Zeitschr. f. Obst-und Weinbau, LIX,3.
3. Sorauer (1953): Handbuch der Pflanzenkrankheiten, V., 5. Aufl., 1. Liefg., Berlin.
4. Vogel, W. (1951): Richtlinien für Kirschenfliegenbekämpfung im Jahre 1951. — Schweiz. Zeitschr. für Obst-und Weinbau, LX.
5. — (1952): Die Verwendung von Parathion zur Bekämpfung der Kirschenfliege (*Rhagoletis cerasi* L.). — Anz. f. Schädlingskunde, XXV.
6. — (1953): Versuche zur Bekämpfung der Kirschenfliege im Jahre 1952. Manuskript.

DIE BEKÄMPFUNG DER KIRSCHENFLIEGE IM SLOWENISCHEN KÜSTENLAND

von

Ing. **Tone Prešern**
Šempeter pri Gorici

Zusammenfassung

1. Im Slowenischen Küstenland (Slovensko Primorje) ist die Kirschenproduktion sehr bedeutend, den grösseren Teil der Produktion führt man in versehiedene europäische Länder aus.

2. Die Verwertung der Tafelkirschen auf den einheimischen und fremden Marktplätzen steigt wegen der Vermadung ab. Die Kirschfruchtfliege bedeutet ein ernst zu nehmendes Problem.

3. Die ersten befriedigenden Resultate der Kirschfruchtfliegenbekämpfung wurden mit DDT-haltigen Mitteln in der Schweiz erzielt. Der Erfolg mit den DDT-Produkten ist indessen von der Erfüllung mehrerer Bedingungen abhängig, was aber im Slowenischen Küstenland oft schwer zu erzielen ist.

4. Die in der Schweiz und in Deutschland durchgeführten Versuche der Kirschfruchtfliegenbekämpfung mit Parathionhaltigen Mitteln haben sehr gute Resultate ergeben. Die Bekämpfung ist im Vergleich mit reinen DDT-Mitteln wesentlich einfacher. Deshalb hat man sich im Jahre 1953 für eine grössere Aktion mit DDT/Parathion Kombination entschlossen.

5. Im Kirschenanbaugebiet Brda wurden im Jahre 1953 18.500 Kirschbäume mit 0,2% Gesarol 50 + 0,05% Fosferno 20 behandelt. Die Behandlung wurde 2—3 Wochen vor der Ernte durchgeführt.

6. Der Erfolg dieser Aktion war befriedigend. Die Ergebnisse der Erntekontrollen sind in der Tab. 1 für mittelfrühe Sorten und in der Tab. 2 für späte Sorten angegeben.

(Primljeno 12-III-1854)

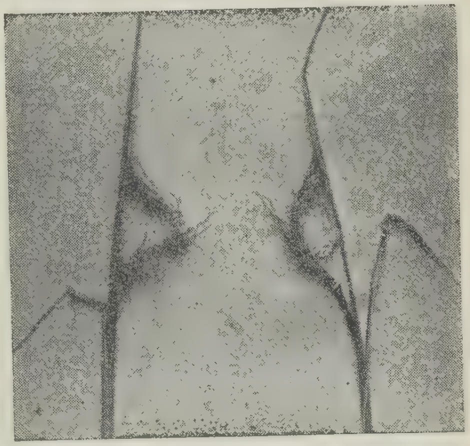
Ing. Ljubica Radman
Poljoprivredno-šumarski fakultet
Sarajevo

PRUGAVA ILI STABLJIKINA SNIJET RAŽI

Uvod

Poznato je da raž kod nas ima prilično niske prinose. Pored ekoloških faktora, biljne bolesti su pojedinih godina i u nekim rejonima ozbiljan uzrok malih prinosa.

U Bosni i Hercegovini poslednjih godina najčešće su bolesti: Crna rđa *(Puccinia graminis* Erikss. et Henn. *f. sp. secalis)*, žuta rđa *(Puccinia f. sp. secalis)* i smeđa rđa raži *(Puccinia dispersa* Erikss. et. Henn.) Zatim „ražulja" *(Glaviceps purpurea* (Fr.) Tul.), pepelnica raži *(Erysiphe graminis* D, C. *f. sp. secalis)*, prigor-planac lista *(Rhynhosporium secalis* (Ond.) Davis) i *Fusarium sp.*



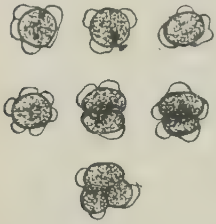
Sl. 1. Raž napadnuta od prugaste snijeti — Rye attacked by the streaked smut

Od ovih bolesti najštetnije su i najčešće rđe. Smanjujući asimilatornu površinu lišća žita one uzrokuju šturost zrna a tim se u velikoj mjeri umanjuje prinos raži svake godine.

Međutim, i „ražulja" se pojavljuje gotovo redovno, naročito u brdskim i planinskim područjima i to pojedinih godina u takvom intenzitetu da bi vlasnici ovako zaraženih površina imali veće koristi kad bi sa zaraženih njiva sabrali „roščiće" (sklerocije) ove gljivice i predali otkupnim preduzećima ljekovitog bilja, nego od prihoda žita. Jače zaraze ove bolesti bile su poslednjih godina u srezovima: Kiseljak, Kalinovik, Foča, Nevesinje, Goražde i okolica Sarajeva (Pazarić).

Iako su snijeti najštetnije bolesti žita, raž je dosada bila pošteđena od njih u našim krajevima. Međutim, u Hercegovini u poslednje vrijeme javlja se jedna vrsta snijeti za koju se dosada smatralo, usljed nedovoljnih podataka, da nema praktični, ekonomski značaj kod nas, (Pobegajlo 1942). To je prugava snijet raži koju prouzrokuje gljivica *Urocystis occulta* Wallr.

Iako raž zauzima u cijeloj našoj zemlji sjetvenu površinu od oko 260.000 ha, a u Bosni i Hercegovini oko 34.000 ha, ipak bolesti svake godine nanose prilične štete ovom žitu. Ne treba zaboraviti da bi ona u bliskoj budućnosti trebalo da potisne pšenicu iz brdskih i planinskih predjela, gdje ova daje male prinose, jer su ovo prirodna područja raži. U vezi veće pojave ove bolesti interesantno je da u Hercegovini već odavno postoji karantinska bolest na luku *(Urocystis cepulae)*, koja nanosi velike štete ovoj kulturi, (Trebinjsko Polje) a i povremene smetnje u izvozu arpadžika.



Sl. 2. Hlamidospore snijeti *Urocystis occulata* — Chlamidospores of the smut *Urocystis occulata*

Uzevši u obzir prugave ili stabljikine snijeti raži u okolici Nevesinja, koja se 1951 i 1952 mogla ocijeniti kao ekonomski štetna, jer je zaraza na pojedinim parcelama iznosila i do 30%, moglo bi se zaključiti da hercegovački klimat pruža, možda i jednoj i drugoj bolesti, (iako u različitim arealima), optimalne uslove za njihov razvoj.

Rasprostranjenost bolesti

Prugava snijet raži raširena je gotovo u svim dijelovima svijeta gdje se uzgaja ovo žito. Najveće ekonomske štete nanosi u zemljama sjeverne i istočne Evrope, u nekim dijelovima Afrike, pojedinim predjelima Sjeverne Amerike, a u Australiji su nekih godina procjenjivali štetu i do 60%.

Od evropskih zemalja dosad je ova bolest utvrđena u Velikoj Britaniji, Francuskoj, Njemačkoj, Danskoj, Finskoj, SSSR, Čehoslovačkoj, Rumuniji, Italiji, Bugarskoj i kod nas. U Finskoj su štete od bolesti zabilježene od 5—15% (Liro), Danskoj 20—40% (Ravn, Kolpin), Minesota do 40% (Stakman, Levine).

U našoj zemlji bolest je nađena u okolici Ljubljane (Voss), Sv. Križ (Janežić, 1947), okolina Beograda-Topčider (Ranojević, 1912), Psača kod Kumanova (Lindner, 1947). U Hrvatskoj prema Dr. Kišpatiću (1948) štete od ove bolesti u Hrv. Zagorju dostižu do 30%. U Bosni je bolest zabilježio Dr. J. Protić (1928). samo na jednom mjestu.

U Hercegovini smo je prvi put našli 1951, u Nevesinjskom Polju gdje je zaraza na velikom broju parcela iznosila oko 30%. Istovremeno smo je našli u Gatačkom Polju, zatim u okolici Bileća u manjoj mjeri gdje je zaraza dostizala do 8%. Slijedeće, 1952 godine, bolest je bila u nešto manjem intenzitetu ali je ipak prestavljala u Nevesinjskom Polju znatnu ekonomsku štetu (15—25%).

Na drugim mjestima u Bosni i Hercegovini nismo je dosad nalazili. Iz ovih podataka se vidi da ne raspolažemo ni približnim pregledom rasprostranjenosti ove bolesti u našoj zemlji. Zato će biti korisno i interesantno obratiti veću pažnju na proširenje ove snijeti. Pošto se dosad nije opširnije pisalo o ovoj bolesti, iznijećemo kratak opis i biologiju parazita.

Opis bolesti

Ova bolest za razliku od ostalih snijeti žita javlja se, uglavnom, na stabljici i listu raži i uzrokuje šturost klasova. Manifestuje se u vidu uz-

dužnih crnih pruga (otuda i ime prugavost) široke 1-5 mm, koje sačinjavanju sorusi parazita (grupice spora), tako da se redaju u linijama duž vlati i listova. Pruge su u početku pokrivene epidermalnim tkivom, koje je nadignuto uslijed prisustva parazita. Linije su tamno-sive boje, pa se često oboljele biljke u ovom stadiju razvića parazita teško uočavaju, jer se boja oboljelih biljnih dijelova slabo razlikuje od boje zdravih dijelova biljke.

Pruge kasnije potamne, jer se epiderm raspukne usled čega se oslobađa bezbroj spora gljive, tako da je sad oboljela biljka mnogo uočljivija. Bolesne biljke obično ne klasaju. Ukoliko se klas razvija on je sterilan i ostaje zatvoren u pazuhu zadnjeg lista vlati, ili je djelimično slobodan i strši u obliku luka (Sl. 1.). Dakle, cijela biljka je zakržljala, skraćenih internodija, iskrivljena i nikad ne daje zrno.

Prema dosadašnjim istraživanjima ovaj parazit napada samo raž. Pokušaji umjetne infekcije ostalih žita sporama ove gljivice ostali su dosad bez uspjeha.

Oboljela raž u Nevesinjskom Polju bila je potpuno kržljava. Rijetki su bili primjerci sa klasom. Crne pruge pružale su se duž cijele vlati listova, dok prema nekim autorima, one u većini slučajeva sežu do dvije trećine lista (Dickson, 1947).

Biologija parazita

Uzročnik bolesti spada u rod *Urocystis*. čija je glavna karakteristika da su mu hlamidospore grupirane u nepravilne grudvice izduženog ili okruglog oblik okružene sterilnim stanicama (Josifović 1948).

Kod vrste *Urocystis occulta* grudvice su sastavljene od 1-2 fertilne (centralne) hlamidospore (Dickson, 1947). Preovladavaju pojedinačne spore obavijene sterilnim stanicama. Rijetko se u grudvicama nalaze tri ili više spora (Lutz, 1949). Promjer loptica hlamidospora prema našim mjerenjima iznosi 12-25 mikrona u prečniku. Centralne spore su okruglaste ili izdužene sa spljoštenim stranama, tamno-kestenjaste boje, veličine 12-18 mikrona, obavijene sterilnim stanicama veličine 4 do 4,5 mikrona blijedo žute boje. Na našem materijalu su uglavnom preovladale pojedinačne hlamidospore a vrlo rijetko smo nalazili takve, koje bi bile sastavljene od dvije ili više centralnih ili fertilnih hlamidospora (Sl. 2).

Infekcija sjemena raži nastaje sporama koje sé isijavaju iz stabljike i lišća zaražene raži, pa za vrijeme kosidbe i vršidbe dospijevaju na površinu zrna, kao i sporama koje za vrijeme žetve dospijevaju u zemljište (ovaj slučaj zaraze je rjeđi).

Prema dosadašnjim iskustvima vlažno zemljište pogoduje zaražavanju zasijanog zrna, dok je suho tlo podesno za razvoj parazita u zaraženoj biljci (Butler, 1949).

Spore klijaju u jednostanični bazid (promicelij) na kome se razvijaju obično 4 sporidije. One pomoću hifa prodiru u mladu klicu zrna ispod pupoljčića, tako da micelija parazita prati vegetativni vrh biljke i proširuje se u listove. Oboljela biljka se obično zapaža kad izraste 20 cm visine (Atanasov, 1934). Bolest iscrpljuje mladu biljku raži i stvara već opi-

sane simptome t. j. micelija gljive u određenom stadiju razvića, stvara masu hladimospora unutar biljnog tkiva, stabljike i lista, koje prilikom vršidbe dospijevaju na zrno i nakon sjetve inficiraju mladu klicu raži.

Suzbijanje bolesti

Snijeti nanose svake godine velike štete, budući da žita zauzimaju najveći dio naše sjetvene površine. Iako je suzbijanje ove grupe bolesti dosta jednostavno i ne pretstavlja veliki materijalni izdatak, ipak je dosad raskuživanje sjemena žita uglavnom bilo uobičajeno samo za pšenicu. Pa i ovo se vrši često puta vrlo primitivno potapanjem u kreč (Đ o k i ć, 1903), „luženjem“ i kvašenjem rastvorom plavog kamena.

Raskuživanje sjemena ostalih žita skoro je nepoznata stvar. U ovom pogledu treba još mnogo učiniti kako bi se smanjili gubitci koje ove bolesti nanose žitima, naročito ječmu i zobi.

Suzbijanje prugave snijeti raži vrši se istim sredstvima i u istom omjeru kao tvrde snijeti pšenice, (*Tilletia tritici)* (Bjerk. Wint.) Najbolja su živina sredstva — prašiva i močiva (Ceretan, germizan, abavit, porzol i agrosan) u količini od 200 do 250 grama na 100 kg žita. zatim bakarni karbonat 200 do 300 grama na 100 kg žita (J o s i f o v i ć, 1948; P o b e g a j l o, 1952).

U inostranstvu su postignuti odlični rezultati potapanjem sjemena raži u rastvor formalina i to: 2,5 % (620 ccm na 100 litara vode) u trajanju od 20 minuta (V i e n n n o t, B o u r q i n, 1949).

Pravilan plodored također je efikasna mjera u suzbijanju ove bolesti (M a r s h a l, 1948).

Prugava snijet raži, koja se u nekim našim krajevima kao što su Nevesinjsko Polje i Hrvatsko Zagorje udomaćila kao redovna pojava i nanosi veće štete, može se dezinfekcijom sjemena svesti na najmanju mjeru pa čak i potpuno iskorjeniti.

LITERATURA

1. А т а н а с о в ъ, Д. (1934): Болести на културните растения, София.
2. B u t l e r (1949): Plant pathology, London.
3. D i c k s o n (1947): Diseases of Field Crops. New York.
4. Đ o k i ć, Đ. (1903): O pojavi žitnih snijeti i njihovom suzbijanju — Glasnik Zemaljskog muzeja, Sarajevo.
5. J o s i f o v i ć, M. (1948): Poljoprivredna fitopatologija, Beograd.
6. K i š p a t i ć, J. (1948): *Sorosporium Reillianum* Mc. Alp. — jedna nova snijet kukuruza kod nas. — Arhiv za poljoprivredu i tehniku III, 5. Beograd.
7. L i n t n e r, V. (1950) *Ustilaginalis* Jugoslavie, Naučna knjiga, Beograd.
8. L u t z, L. (1949): Traité de cryptogamie, Paris.
9. M a r c h a l, E. (1949): Eléments de Pathologie végétale, Gembloux.
10. P o b e g a j l o, I. (1942): Glavnice i gare žitarica, Beograd.
11. P o b e g a j l o, I. (1952): Bolesti žita i njihovo suzbijanje, Sarajevo.
12. P r o t i ć, Đ. (1928): Osmatranje i proučavanje bolesti i oštećenja.
13. R a n o j e v i ć, N. (1912) Kriptogamske bolesti žita u Srbiji, Beograd.
14. S t a k m a n, F., C h r i s t e n t e s, J. J. (1953): Problems of variability in Fungi. — Plant diseases, the yearbook of agriculture — U. S. Dep. Agric.
15. V i e n n o t - B o u r g i n (1949): Les champignons parasites des plantes cultivées, Paris.

RYE STEM — SMUT

by

Eng. **Ljubica Radman**

Faculty of Agriculture and Forestry — Sarajevo

Summary

Urocystis occulta Wallr was discovered for the first time in Hercegovina in 1951 and was dealt with in the Institute for Plant Protection and Microbiology of the Faculty of Agriculture and Forestry in Sarajevo.

The disease was probably brought into this country by means of seed. It was at its worst in the vicinity of Nevesinje where it affected about 30% of plants. It also occured at a smaller degree in Gatačko Polje and Bileća.

It has not been known at what extent this disease is spread in this country, but it is known to have done much harm to plants in Hrvatsko Zagorje.

Primljeno 2.-III-1954)

Ing. Tominić Ante
Institut za jadranske kulture
Split

BIOLOŠKA ISPITIVANJA MUHA CARPOMYIA VESUVIANA A. COSTA

Uvod.

Razno voće koje se uzgaja na Primorju, podleže nepovoljnom djelovanju više faktora. Taj nepovoljan utjecaj, prvenstveno štetnika i suše, nije ublažen agrotehničkim mjerama, pa je to razlog da voćke slabo rađaju i kratko vrijeme žive. U ovim prilikama poljoprivrednik se ponekad opredjeljuje za one vrste, koje štetnici manje napadaju, a suši odoljevaju. Jedna od takvih voćaka je čičindra (*Ziziphus sativa* Gaert.) čiji je mjestimični uzgoj odavna uveden u Dalmaciju. Za poslijednjih godina broj se stabala povećao, a najviše ih ima u blizini većih mjesta, dok je u blizini Skradina najbrojnije zastupljena, Površine pod ovom biljkom bi se vjerojatno povećale, jer je plod prilično tražen, te se skupo prodaje. Međutim, izgledi za proširenje ove kulture, znatno su opali nakon jakih napada muhe koja može da uništi sve plodove. Ovu muhu je najprije pronašao na Korčuli naš poznati entomolog. P. Novak, a poslednjih nekoliko godina imali smo muhu u blizini Skradina, gdje se ona prije toga nije pojavljivala. Na ovom području je provedeno suzbijanje na zahtjev zainteresiranih poljoprivrednika, a uporedo su izvršena i biološka ispitivanja koja se ovdje iznose.

Godišnji ciklus razvoja

Tok pojave muhe u 1953 g. pratili smo u stakleniku, gdje su uslovi razvoja bili skoro isti kao u slobodnoj prirodi. Ove muhe nastale su od ličinaka, koje su u drugoj polovini rujna 1952 g. bile potpuno razvijene,

Pojava muha u 1953 g.
Appearance of flies in 1953

Datum pojave	Juli July												Date of appearance
	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	28	
Ženke	1	0	2	2	4	6	6	6	1	3	3	1	females
Mužjaci	2	2	0	1	3	7	5	3	1	1	1	0	males

tj. pripadale su ličinkama koje su zadnje napustile plod i ušle u zemlju. Prve muhe dobili smo početkom srpnja, a eklozija se produžila kroz cijeli mjesec.

U dnevnim pojavama muha oba spola su podjednako zastupljena, a među muhama koje smo za to vrijeme dobili bilo je 57% ženki. Prva pojava bi nastupila vjerojatno ranije, da smo u našem uzgoju imali one ličinke, koje su se lanjske godine prve razvile. U tom slučaju početak eklozije imali bismo možda već sredinom lipnja, te bi se vrijeme pojave donekle podudaralo sa podacima, koje Silvestri isnosi za okolicu Napulja, a druga manja pojava muha od ličinaka koje su se razvile iste godine, nastupila je krajem kolovoza i početkom rujna. Od ukupnog broja ličinaka koje smo imali u uzgoju, do kraja se razvilo samo 6%, te smo dobili muhe među kojima su mužjaci bili u većini; ova pojava nije zapažena u Italiji.

Nakon eklozije muhe smo uzgajali u posebnim kavezima, da bismo ispitali njihov daljni razvoj. Način uzgoja koji smo upotrebili odgovarao je samo jednom dijelu muha, vjerojatno onima koje su najmanje stradale, pa su stoga mogle razviti sve svoje životne funkcije, kako to čine u prirodnim uslovima.

Svoja prva jaja one su odložile nakon 8 dana života, a živjele su od 40—70 dana. U Italiji, prema Silvestri-u period preovipozicije traje par dana, a ženke žive znatno kraće vrijeme, tako da im nesenje u prirodi završava ranije nego kod nas. Period polaganja jaja kod jedne skupine ženki sa zimskom diapauzom trajao je 65 dana, a kod jedne koja je nastala iste godine završio se nakon 35 dana. Tok odlaganja kod ove poslijednje ženke bio je slijedeći:

Tok odlaganja jaja
Course of oviposition

Datum kontrole / Date of observation	august															septembar		
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	2	4	6
Broj jaja / Number of eggs	2	5	27	11	12	9	9	8	8	9	6	7	1	7	6	6	4	5

Kontrolu nesenja provodili smo svaki drugi dan, te smo ustanovili da odlaganje u početku naglo raste a zatim prema kraju postepeno opada. Za cijelog života je ova ženke položila 142 jajeta. Dva puta veći bio je prosječan broj jaja ženki, koje su nesle od 27 srpnja do kraja rujna. Period nesenja i života jednaka ili slična trajanja, koja su napred navedena, ne možemo smatrati abnormalnim slučajem, kako to čini Silvestri, a vjerujemo da bi se oni još više produžili u uslovima uzgoja, koji su još bliže prirodnim. Ove prve podatke iz života muhe dobili smo kod ishrane sa suhim smokvama, izmetinama smokvinog medića *(Ceroplastes rusci* L.) i kad su potrebe nesenja bile zadovoljene na odgovarajućim plodovima čičindre koje smo mijenjali skoro svaki dan. Sudeći po čestim parenjima možemo zaključiti, da u procesu razvoja jajnika i ovipozicije oplodnja ima posebno značenje. To proizlazi iz činjenice da su periodi intenzivna nesenja bili praćeni čestim dnevnim parenjima.

Jaje polaže koso, pod samu pokožicu ploda, obično pojedinačno; samo jedamput našli smo dva jajeta jedno pored drugoga. Među plodovima razne zrelosti ženka bira one, koji na putu sazrijevanja, gubeći zelenu boju, postaju žućkasti. U jedan takav plod može da ostavi veći broj jaja, izbjegavajući pri tome razvijene ali zelene plodove. To smo ustanovili pored ostalog i kontrolom zaraze u Skradinu, 18 srpnja. Toga dana zeleni plodovi kojih je bilo 71% bili su svi zdravi, a žućkasti u raznom stepenu sazrijevanja bili su svi zaraženi, i to: sa jednim ubodom bilo je 21%, sa dva 6% a sa četiri 1% plodova.

Jaja snesena u prirodnim uslovima redovito su plodna, dok pri umjetnom uzgoju ženke mogu nesti i neplodna jaja, koja su nesposobna za daljni razvoj. U našem uzgoju neplodna jaja bila su snesena u zadnjem dijelu života ženke, kad su mužjaci ugibali ili ih je u odnosu na ženke bilo malo.

Redoviti je slučaj da svaki ubod sadrži jaje, a kad ga nema, onda na mjestu uboda dolazi do stvaranja kalusa, te nastaje malo ispupčenje u obliku bradavice.

U kavezima proces nesenja traje i za manje povoljnih vremenskih prilika, kao napr. po oblačnom vremenu sa povremenim kišama. Ženka polaže jaja najrađe u srednjem i donjem dijelu ploda, manje kod peteljke.

Trajanje embrionalnog razvoja ispitivali smo za sve vrijeme nesenja jaja, te smo ustanovili da ono varira u veoma uskim granicama, i da traje oko 5 dana; četvrtog dana u jajetu nastaje ličinka, koja ga petog dana napušta. Ovaj proces teče nesmetano i kod gornjih temperaturnih granica koje su kod nas dosta visoke. Tako napr. u jajetu koje je bilo položeno 28 srpnja ličinka je nastala prvog kolovoza. Po izlasku iz jajeta ona se najprije probija prema središnjem dijelu, a zatim se vraća prema površini. Pri kraju razvoja, probijajući se unutar ploda, mjestimično dolazi do same površine i u pokožici napravi mali otvor. Na tom mjestu nastaje mrlja koja vanjskim izgledom naliči na onu izazvanu ubodom muhe. Međusobno se razlikuju po tome što je mrlja prouzrokovana od ličinke okrugla i nešto veća, dok je ona od muhe eliptična i sa tamnom tačkom u srednjem dijelu. U jednom plodu mogu se razviti najviše 2—3 ličinke, a kad ih je više kao napr. kod umjetne infekcije, plod se smežura i otpada dok su ličinke još u njemu. U kolovozu cijeli razvoj ličinke u plodu traje oko 12 dana. Potpuno razvijena ličinka probija pokožicu ploda i pada na zemlju u koju se zavlači. U 1952 g. su zadnje ličinke napuštale plodove početkom listopada.

Sa površine zemlje ličinke silaze do raznih dubina. To se najbolje može vidjeti iz ove procentualne raspodjela lutaka po dubini u rahloj zemlji.

Procentualni raspored lutaka po dubini
Disposition of pupae according to the depth in percent.

Dubina u cm Depth in cm	2	2—4	4—6	6—8	8—10
% lutaka p. c. of pupae	36	29	17	15	3

Najveći dio lutaka nađen je u površinskom sloju zemlje, a na dubini ispod 6 cm samo mali broj. U razvoju lutke u proljeće dugo se ne zapažaju promjene, tako su koncem svibnja one još bile blijedo voštana izgleda, sa nejasnim obrisima krila i nogu.

Ovaj razvoj u toku preobražaja zaustavlja se kod jedne trećine lutaka, te one ugibaju.

Suzbijanje muhe

U našoj sredini, koliko je do danas poznato, ništa na stoji na putu razvoja muhe. Množenje ne ograničavaju parazitske osice: *Bracon Fletcheri* Silv. i *Biosteres carpomyiae* Silv., koje su pronađene u Indiji.

Borbu protiv muhe pokušali smo kemiskim putem. Prethodno smo kemiska sredstva ispitali u laboratoriji, da bi doznali njihovo toksično djelovanje na muhe. Ispitivanja su provedena u kavezima, čija je jedna staklena strana bila poprskana otopinom preparata kojeg je trebalo ispitati. Na suhom zaostatku otopine preparata muhe su držane određeno vrijeme, a zatim su prenesene na zdravu hranu u nezatrovanoj sredini. Na staklu koje je bilo poprskano sa 0,4% otopinom Gesarola 50 muha bilo je od 7—10 minuta. Ovo vrijeme dodira bilo je dovoljno da muhe deseti dan nakon prskanja uginu u roku od par sati.

Na isti način ispitano je djelovanje otopine Fosferna 20 u koncentraciji od 0,10%. Drugi dan nakon prskanja muhe su izdržale dodir od 10 minuta te su ostale u životu, dok su prvog dana odmah posle prskanja ugibale. Bez djelovanja na muhe bila je otopina od 0.15% Perfektana Fluid. preparata na bazi gameksana.

Na jaja i ličinke u plodu ispitano je djelovanje Fosferna 20, u jačini od 0,2—0,5%. Ovaj preparat u koncentraciji od 0,2% nije zaustavio embrionalni razvoj, a ličinke su ugibale na kraju 3—4 mm duge galerije. Jače koncentracije, između 0,3—0,5%, izazivale su abortiranje jaja, te je formirana ličinka ugibala u jajetu, ili je proces embrionalnog razvoja bio zaustavljen. Otopine navedene jačine djelovale su na ličinke koje su bile 3—10 dana stare. Unutar ploda one su ugibale par dana nakon močenja, što znači da otrov lako prodire u dubinu ploda.

Laboratoriska ispitivanja pokazala su da se DDT preparati ističu nad ostalima, ne samo po jačini nego i po trajnosti djelovanja. To je bio razlog da smo našu pokusnu akciju suzbijanja proveli sa preparatom Gesarol 50, kojeg smo primjenili pomoću lednih prskalica u 0,4% emulziji. Vrijeme primjene odredili smo na osnovu pojave muha u stakleniku kod naše ustanove u Splitu. Kako su toplinski uslovi ovdje bili nešto povoljniji nego na mjestu pokusa u Skradinu, to smo prvu zaštitnu mjeru proveli desetak dana nakon prve pojave muha. Pri donašanju ove pretpostavke nismo uzeli u obzir da u našem uzgoju nema onih lutaka koje su se lanjske godine najranije razvile. To je bio razlog da smo sa suzbijanjem nešto zakasnili, te je na dan prskanja, 16 srpnja, među razvijenim plodovima bilo 29% zaraženih; ovdje se podrazumjevaju samo oni plodovi koji su toga dana bili najjače razvijeni, te manje ili više prikladni za zarazu. Na osnovu postignutog razvoja računamo da je prva zaraza nastupila početkom jula, a možda i koncem juna. Zaštitno sredstvo primjenili smo samo jedanput, ali je ono ipak dugo sačuvalo djelovanje, jer su kiše bile slabe i rijetke, te nisu isprale preparat.

Stabla na kojima je provedena zaštita nalazila su se jedna kraj mora. a druga iza mjesta prema unutrašnjosti, na plodnom zemljištu, u vrtovima. Kako na jednom tako i na drugom položaju u blizini prskanih stabala nalazila su se stabla na kojima nije provedena zaštita ploda. Kontrola stanja zaraze, koja je izvršena u dva navrata, dala je slijedeće rezultate:

Kontrola stanja zaraze u Skradinu
Test of the state of infection at Skradin

Dan kontrole Date of test	Stabla kraj mora Trees near the sea		Stabla u vrtovima Trees in gardens	
	prskana sprayed	kontrolna test	prskana sprayed	kontrola test
30 VII	1%	75%	4%	76%
23 VIII	10	60	90	90

Razlika između zaraze prskanih i neprskanih stabala, koja su se nalazila u blizini, uvjerljivo pokazuje da se sa DDT preparatima može postići sasvim zadovoljavajuća zaštita ploda. Opadanje zaraze na kontrolnim stablima kraj mora izazvano je opadanjem napadnutih plodova i povećanjem broja zrelih plodova prilikom druge kontrole. Uspješna zaštita dala bi se provesti sa dva prskanja, od kojih bi se jedno imalo izvršiti početkom srpnja, a drugo, otprilike, poslije mjesec dana. Tačno vrijeme primjene u pojedinim godinama odredilo bi se na osnovu toka pojave muha i njihove aktivnosti, jer danas ne raspolažemo sa atraktivnim sredstvima za kontrolu leta; otopina melase nije privlačila muhe u tolikoj mjeri, da bismo na osnovu toga mogli zaključiti o intenzitetu muha u voćnjaku.

Ovo pokusno suzbijanje na terenu provedeno je zahvaljući zalaganju drugarice ing. P. Petanjek agronoma kotara Šibenik, a preko druga ing. J. Bezića iz Fitosanitetske stanice Split.

LITERATURA

Silvestri, F.: Sulle specie di *Trypaneidae* (*Diptera*) del genere *Carpomyia* dannosa ai frutti di *Ziziphus*. — Boll. labor. di Zool. e Ent. Agrar. XI. 179—182. Portici.

BYOLOGICAL INVESTIGAT.ONS ON CARPOMYIA VESUVIANA A (DIPTERA) COSTA

by
Eng. **Ante Tominić**
The Institute ior Adriatical Cultures — Split

Summary

The distinguishing characteristics of the chichindra tree (*Ziziphus sativa* Gaert.) is its great resistance against dryness and particularly against the attacks of tree pests. Those rare advantages caused the growing of this plant to spread in some places. In addition to these good properties it has also a bad one, i. e. its fruits have been lately attacked by the diptera *Carpomyia vesuviana* A. Costa.

Biology and control of this fly were examined in various directions in order to find out the best way of protecting the fruits. In the course of investigations the author established that the flies appear in July. Both sexes appear simultaneously but the number of females is slightly prevalent. These flies are later joined by those which have come into being in the same year. Only 6 per cent. of the total number of larvae develop completely in the same year. They deposit their eggs after seven days of their life are over and the period of oviposition lasts from 35 to 65 days. During that time the female deposits from 140 to 280 eggs on the average. Eggs are deposited under the cuticle of yellow fruits, the fly avoiding green ones.

The embryonal development lasts 4—5 days and the larval one about 12 days. Grown up larvae creep into the ground staying for the most part in its superficial layer, very seldom under 6 cm of depth.

In the laboratory was examined the preparation based on esters of phosphoric acid, Fosferno 20, which acted, in concentration of 0,2 per cent. on larvae and in concentration of 0,3 per cent. on the eggs inside the fruit.

The strongest effect on imagos, which was at the same time the most lasting one, had Gesarol 50 in concentration of 0,4 per cent. The duration of the effect of Fosferno 20 in concentration 0,1 per cent. lasted but one day and the BHC preparation Perfectan Fluid in concentration 0,15 per cent. had no effect at all. The protection of fruits with Gesarol 50 in concentration 0,4 per cent. produced satisfactory results although the spraying was carried out but once ~~a week~~, only on one part of fruit-trees in the orchard. According to the results obtained one can foresee that two sprayings with DDT preparation will be sufficient to restrict the infection within very narrow limits.

(Primljeno 28 I-195).

Ing. Milivoje M. Perišić
Poljoprivredni fakultet
Zemun

ŠARKA ŠLJIVE U SREZOVIMA RADJEVSKOM (KRUPANJ) I JADRANSKOM (LOZNICA)

U srezovima radjevskom i jadranskom zaraza šarke šljive je konstatovana prvi put 1951 godine. Medjutim, broj zaraženih stabala ostao je neutvrdjen. Zbog toga je Republička komisija za organizaciju proučavanja i suzbijanja šarke šljive NR Srbije, da bi dobila jasniju sliku o stanju rasprostranjenosti šarke u ovim srezovima, uputila ekipu stručnjaka u ove srezove. Pored ovih srezova ekipa je imala za zadatak da pregleda i srez azbukovački (Ljubovija), koji se graniči sa ova dva sreza, a u kome zaraza šarke još nije bila konstatovana. Ovu stručnu ekipu sačinjavali su: Ing. D. Stojanović, Ing. M. Perišić, Ing. M, Panić, Ing. M. Jeremić, Ing. D. Šutić, Ing. R. Kljajić. Ing. B. Pejkić, Ing. M. Bošković Ing. M. Jordović, Ing. T. Stojanović, Ing, Z. Jovanović, Ing. O. Zorić i V. Petrović.

Zadatak ekipe bio je da na terenu konstatuju stanje rasprostranjenosti šarke šljive u ovim srezovima; da utvrdi kada je zaraza uneta; da utvrdi štetan uticaj ove bolesti na plodove i rodnost; zatim, da ustanovi ponašanje različitih sorata prema šarki, kao i način širenja šarke u ovim srezovima. Stručno rukovodstvo ovom ekipom bilo je povereno Ing. Milivoju Perišiću, asistentu Poljoprivrednog fakulteta.

Ekipa je izvršila pregled šljivika u pomenutim srezovima u vremenu od 19-31 Jula 1953 godine.

Srez radjevski

Ekipa je prvo otputovala za Krupanj, gde je na dan 19-VIII-1953 održan sastanak u Sreskom odboru sa naprednijim voćarima, poljoprivrednim stručnjacima sreza, pretsednikom i sekretarom Sreskog narodnog odbora. Na ovom sastanku Ing. M. Perišić je upoznao prisutne o bolesti šarki šljive i njenoj štetnosti za naše šljivarstvo. Zatim je načinjen plan pregleda šljivika u ovom srezu.

Ekipa je ustanovila da su sadnice šljiva zaražene šarkom nabavljene iz Bukova 1937 godine od strane voćnog rasadnika u Krupnju i zasadjene u rasadniku kao matična stabla od kojih se još i danas nalaz 12 stabala. Od ovih matičnih stabala korišćeni su izdanci i kalemgrančice za razmnožavanje.

S obzirom na ovu konstataciju, ekipa je dobila od poljoprivrednog otseka SNO-a spisak voćara koji su iz rasadnika kupovali sadnice šljiva od 1936 godine pa do danas. Kod svih ovih voćara. manje više, nađeno je po neko zaraženo stablo.

Pregledom šljivika u Srezu rađevskom, ekipa je konstatovala šarku u sledećim mestima.

1. Tomanj. U ovom selu, koje je najbliže Krupnju, ustanovljena je zaraza na 44 stabla

2. Banjevac. I ovo selo se nalazi u blizini Krupnja. U njemu smo konstatovali zarazu na 17 stabala.

3. Kržava. Zaraza je konstatovana samo na 3 stabla.

4, Brštice. Zaraza je nađena samo na 1 stablu.

5. Lipenović. U ovom selu šarka je konstatovana na 2 stabla.

6. Krupanj. Na teritoriji atara Krupnja, konstatovana je najjača zaraza šarke. Na području atara Krupnja ustanovljeno je 211 zaraženih stabala.

7. Bela Crkva. Zaraza je nađena samo na 4 stabla.

Prema obaveštenjima dobijenim od voćara kod kojih je zaraza šarke otkrivena, sva zaražena stabla potiču iz rasadnika u Krupnju.

Iz prednjih podataka se vidi da je na teritoriji Sreza rađevskog, u toku ovogodišnjeg pregleda, konstatovano svega 282 starija stabla zaražena šarkom šljive. Najjača zaraza je ustanovljena u šljivicima u neposrednoj okolini Krupnja i u Krupnju, dok se po udaljenim selima nalazi mestimično po koje stablo. Po broju zaraženih stabala posle Krupnja dolazi selo Tomanj, pa Banjevac. Oba ova sela nalaze se uz sam Krupanj, pa su voćari kupovali sadnice iz rasadnika.

Šarku čljive smo ustanovili, pored napred navedenih mesta, i na jednogodišnjim izdancima u voćnom rasadniku Sreske poljoprivredne stanice u Krupnju, koji potiču od matičnih stabala iz starog rasadnika.

Prilikom pregleda terena, od voćara smo doznali da su na sadnicama šljiva, koje su kupovali u rasadniku u Krupnju, uočavali zarazu od šarke na taj način što, kad su im prorodile, nisu održavale rod a ukus plodova je bio bljutav, dok su od sadnica sopstvene proizvodnje dobijali bolje plodove a obilniji rod se održavao do berbe.

Interesantna su zapažanja koja smo konstatovali u šljiviku Živana Jovanovića iz sela Tomanj, koji je jedan od vrlo naprednih voćara u ovom selu, a koji je ceo svoj šljivik bio podigao od sadnica kupljenih u rasadniku u Krupnju. Broj sadnica uzetih iz rasadnika bio je oko 100. Po to su mu prorodile i nisu održavale rod, on je postepeno počeo da ih krči i zamenjuje svojim izdancima, tako da je do sada iskrčio oko 80 stabala. Odmah po krčenju, na istom zemljištu, zasadio je sadnice šljiva koje je sam proizveo iz izdanaka. Konstatovali smo da su sva stabla koja potiču od sopstvene proizvodnje zdrava, dok su stabla (22 kom.) koja potiču iz rasadnika bila zaražena.

Druga interesantna konstatacija koju smo zapazili kod ovog voćara, jeste da on vrši zamenu zaraženih stabala — koja mu još nešto daju roda — podsađivanjem u neposrednoj blizini (10—20 cm). Kada se podsađeno stablo razvije i počne da rađa, on zaraženo krči. Interesantno je da su ova stabla rasla jedno pored drugog punih deset godina, za koje vreme su im se krune a i koreni dodirivali, a stablo, koje potiče od zdravog izdanka, ostalo je potpuno zdravo (Tabla VIII.). Na ovim stablima zapazili smo i

prisustvo lisnih vašiju. Isti ovakav slučaj konstatovali smo i selu Banjevac, samo što su stabla bila nešto starija.

Hristov je (1947) eksperimentalno ustanovio da virus šarke prenosi *Anuraphis padi (A. helicrisii,* Kalt), međutim, ova naša zapažanja govore da je uloga ove vaši u prenošenju ovog virusa beznačajna.

Iz navedenih primera vidi se da se sa zaraženih šljiva, koje potiču od zaraženih matičnih stabala, šarka nije prenela na susedna drveta ni posle 10—15 godina. Naša zapažanja bi išla u prilog konstatacijama prof. Josifovića (1952).

Zarazu šarke šljive u Srezu rađevskom ustanovili smo pretežno na sorti požegači, a izuzetno i na po kojem stablu koje je bilo i kalemljeno i to na stablima od oko 15 godina. Kod starijih stabala zarazu nismo konstatovali. Utvrdili smo da su sva ova zaražena stabla poreklom iz rasadnika.

Simptome šarke ustanovili smo na lišću i plodovima. Tačne podatke o brojnim odnosima između plodova sa karakterističnim simptomima i bez njih, kao i količinu plodova koja ostaje na stablima do berbe, nismo mogli ustanoviti, pošto su se u doba pregleda tek počeli ispoljavati vidljivi znaci. Na izvesnim stablima gde se zaraza jače manifestovala, procent zaraženih plodova se kretao od 20—30%. Da bi se došlo do preciznih podataka o broju zaraženih i nezaraženih plodova, pregled bi trebalo obaviti najranije oko polovine avgusta.

Zaključak. Na osnovu napred iznetih konstatacija stručnjaci ekipe su zaključili:

1. Da je šarka šljive u Srez rađevski uneta zaraženim sadnim materijalom 1936 godine.

2. Da se šarka šljive u ovom srezu širila zaraženim sadnim materijalom iz rasadnika, i to u najjačoj meri u blizini samoga rasadnika, jer su voćari bili u mogućnosti da iz njega nabavljaju sadnice.

3. Da se šarka šljive ne prenosi putem zemljišta.

4. Da za širenje šarke šljive u ovom kraju lisne vaši nisu imale nikakvog udela.

Srez jadranski

Po završenom pregledu šljiva u Srezu rađevskom, ekipa je prešla u Srez jadranski (Loznica). U ovom srezu smo takođe održali sastanak u Sreskom odboru, gde smo pripremili i plan pregleda Sreza. Uzeta su sela izrazito šljivarska, kao i sela koja su gravitirala Krupnju, za koja je postojala verovatnoća, da su možda nabavljala sadnice iz tamošnjeg rasadnika.

Pregledom šljivika u ovom Srezu, ekipa je ustanovila zarazu šarke u sledećim mestima:

1. Banja Koviljača. Na području banje Koviljače zaraza je konstatovana na 185 stabala.

2. Brezjak. U ovom selu ustanovljeno je samo 1 zaraženo stablo.

3. Tekeriš. Konstatovano je samo 1 zaraženo stablo, za koje je potvrđeno da potiče iz rasadnika iz Krupnja.

4. Mali Zvornik. Zaraza je ustanovljena na 5 stabala.

Iz prednjeg pregleda se vidi da je u Srezu jadranskom, u toku ovogodišnjeg pregleda, ustanovljeno 192 stabla šljiva zaražena šarkom. Najjača zaraza je nađena u samoj Banji Koviljači, kao i u bivšem Zebićevom voćnjaku na Gučevu. Od pojedinih vlasnika vila u banji doznali smo da su sadnice dobijali od raznih gostiju, koji su stanovali kod njih, a koji su svakako bili iz reona gde je šarka uzela većeg maha. Sudeći po starosti zaraženih stabala, šarka je ovde uneta još pre 30 godina. Poreklo zaraženih stabala u bivšem Zebićevom voćnjaku nismo mogli ustanoviti, ali i ona sigurno potiču iz zaraženih rejona. U dvorištu Vladimira Županskog smo našli 9 zaraženih trogodišnjih stabala požegače, koja su, prema obaveštenju vlasnika, kupljena na pijaci u Velikom Zvorniku.

U ostalim pregledanim selima, kao i u rasadniku u Loznici, nismo otkrili zarazu.

Zaključak: Na osnovu napred izloženog stručnjaci ekipe su zaključili:

1. Da je šarka šljive u Srez jadranski uneta zaraženim sadnim materijalom još pre tridesetak godina.

2. Da s obzirom na pojedinačna zaražena stabla u pojedinim šljivicima, i ovde lisne vaši nisu imale nikakvoga udela u širenju šarke.

Srez azbukovački

Iz Sreza jadranskog ekipa je otputovala za Srez azbukovački (Ljubovija), gde su pregledani šljivici u glavnim šljivarskim selima, a naročita pažnja je obraćena u selima koja se graniče sa Srezovima rađevskim i račanskim, pošto je i u Bajinoj Bašti zaraza ustanovljena 1951 godine.

Posle detaljnog pregleda u ovom srezu nije otkrivena zaraza šarke.

Opšti zaključak

Iz svega napred izloženog o pregledu šljivika u ovim srezovima, mogu se izvući sledeći zaključci i dati sugestije Republičkoj komisiji:

1. Da je šarka šljive u srezove rađevski (Krupanj) i jadranski (Loznica) uneta zaraženim sadnim materijalom.

2. Da u srezu azbukovačkom (Ljubovija) zaraza šarke nije otkrivena.

3. Da je šarka konstatovana pretežno na sorti požegači proizvedenoj iz izdanaka, a izuzetno i na nekoliko kalemljenih šljiva.

4. Da se može zaključiti da lisne vaši u širenju šarke, na ovom području, nisu imale nikakvog udela.

5. Da se šarka šljive ne prenosi putem zemljišta.

6. Da je procent zaraženih plodova sa vidljivim znacima šarke, u doba pregleda, bio od 20—30%. Međutim, u doba zrenja, on će biti svakako znatno veći. S obzirom da je ovaj pregled ove godine bio dosta rano, u narednoj godini, za procenu štete prouzrokovane od šarke, trebalo bi da pregled bude najranije polovinom avgusta.

7. Da je poznavanje štetnosti šarke šljive od samih voćara u ovom kraju nedovoljno.

8. Da je potrebno preduzeti mere da se zaražena stabla u srezovima rađevskom i jadranskom unište.

9. Da je potrebno pojačati kontrolu pregleda rasadnika u Krupnju i privremeno zabraniti proizvodnju sadnica dok se zaraza ne likvidira u rasadniku.

10. Da bi se proverilo stanje rasprostranjenosti šarke šljive konstatovane u toku ovogodišnjeg pregleda, bilo bi dobro da se i u toku naredne godine ponovo izvrši pregled šljivika u kojima je zaraza ustanovljena.

LITERATURA

1. Христов, А. (1947): Шарката по сливите — оспа по сливам. — Известия на камарата на народната култура — Серия: Биология, земеделие и лесоводство, 1 (2): 261-296.

2. Josifović, M. (1952): Problem šarke šljive u FNRJ sa fitopatološkog gledišta. — Zaštita bilja, 11, str. 63-68.

LA VIROSE DU PRUNIER „CHARKA" (PLUM POX, PRUNUS VIRUS 7.) DANS LES ARRONDISSEMENTS DE KRUPANJ ET DE LOZNICA (SERBIE DE L'OUEST)

par

Ing. **Milivoje Perišić**

Faculté d' Agronomie — Zemun

Résumé

L'auteur expose les observations faites du 19 au 30 juillet 1953 dans les deux arrondissements mentionés ci-dessus par une equipe de phytopathologistes sur la propagation da la plum pox virose.

Par une enquête detaillée et des recherches effectuées dans les prunelaies elles-mêmes, l'equipe a établi les faits suivants:

1. La plum pox virose est apparue pour la première fois en 1936 dans la pépinière d'arrondissement de Krupanj sur les pieds-mères du prunier introduits de la Serbie de l'Est, où cette virose est très répandue. Da là elle s'est répandue dans les environs par des plants obtenus par la multiplication végétative des pieds-mères malades.

2. Cependant, dans les prunelaies où ces plants infectés avaient été introduits, la virose ne s'est pas propagée pendant les 17 ans passés. On a pu établir, que seuls les pruniers en provenance de la pépinière de Krupanj manifestaient les symptômes de la plum pox. Les autres, d'origine locale, étaient indemnes, bien qu'ils se trouvaient à côté de ceux malades et malgré la présence de l'insecte *Anuraphis padi* sur les feuilles aussi bien des pruniers atteints de plum pox que de ceux sains.

3. La plum pox a été également constatée dans la ville balnéaire de Koviljača et dans ces proches environs sur des pruniers isolés. Tous ces pruniers malades provenaient de la Serbie de l'Est. Ici aussi la virose ne

s'est pas propagée, bien qu'elle s'y trouve, selon toute vraisemblance, depuis une trentaine d'années. Certains des pruniers malades sont de cet âge.

4. Ces constations, ont amené l'auteur à conclure que dans la propagation du virus, cause de la plum pox, l'*A. pruni* n'a joué ici pratiquement aucun rôle, bien qu'il soit capable, d'après Cristoff, d'être le vecteur de ce virus.

Ceci va à l'appui de la thèse soutenue par le prof. Josifović, d'après laquelle la plum pox s'est propagée en Yougoslavie presqu'uniquement par voie végétative, étant donné que le prunier est multiplié dans tout le pays par les drageons, le mode quasi exclusif de multiplication de cet arbre.

(Primljeno 27-III-1954).

Ing. D. Šutić — Ing. R. Kljajić
Poljoprivredni fakultet
Zemun

PRILOG POZNAVANJU PARAZITNE FLORE DELIBLATSKE PEŠČARE

Aktiv za zaštitu cilja Društva poljoprivrednih inženjera i tehničara organizovao je krajem maja 1953 godine stručnu ekskurziju u Deliblatsku Peščaru. Posećena su sledeća mesta sa okolinom: Banatsko Rankovićevo, Devojački Bunar, Tilva, Korn, Šušara i Nikolinci. Cilj ekskurzije bio je da se učesnici upoznaju sa vrstama parazita i štetočinama biljaka, koji su se u to vreme mogli naći u prirodi.

Učestvujući ovom prilikom kao fitopatolozi, mi smo sakupili veći broj obolelih biljaka i determinisali prouzrokovače tih bolesti u Zavodu za fitopatologiju Poljoprivrednog fakulteta (Zemun). Smatrajući da će to biti korisno kako za poznavanju naše domaće parazitne flore, tako isto i za praksu naše službe zaštite bilja, iznećemo u ovome prilogu ukratko, po azbučnom redu, vrste parazita koje smo tada konstatovali kao i naša zapažanja o njima.

Bacterium mori B. et L.-na *Morus alba* L. Na lišću smo zapazili vrlo sitne, crnomrke poligonalne pege pokrivene sjajnim eksudatom. Brojnije pege pak na pojedinim liskama prouzrokovale su njihovu deformaciju i sušenje (Banatsko Rankovićevo).

Clasterosporium carpophylum (Lév.) Aderh. - na *Prunus avium* L., *P. persica* L. i *P. cerasus* L. Na lišću trešnje i višnje uočavale su se brojne crvenkastomrke pege, oivičene zagasitim obodom ili pak brojne šupljike, koje su mu davale rešetast izgled (Banatsko Rankovićevo i Nikolinci).

Parazit se pokazao naročito štetnim na grančicama bresaka, na kojima je prouzrokovao brojne pukotine pokrivene smolastom sluzi (Nikolinci).

Cystopus bliti (Biv.) de By- na *Amaranthus retroflexus* L. Parazit se primećuje u vidu beličastih gomilica s naličja lišća (Šušara).

Cystopus candidus (Pers). Lév. — na *Camelina sativa* Crtz. Zaraza je zapažena u manjem intenzitetu na stablu i lišću (Banatsko Rankovićevo).

Dilophosphora graminis (Alopecurus) — na *Triticum vulgare* L. Nadjeno je nekoliko zaraženih strukova u okolini Nikolinaca; simptomi bolesti su se ispoljili duž stabljika i lisnih rukavaca u vidu sivih i zagasito sivih pega, različite veličine, sa brojnim crnkastim piknidima u središtu.

Piknospore su bezbojne, izdužene, končaste i sa resastim krajevima. Simptomi ove bolesti, a naročito oblik konidija, su vrlo karakteristični, i oni se u svemu podudaraju sa opisom, koji je za njih izneo Atanasov (1934).

Epichloe typhina (Pers.) Tul. — na *Dactylis glomerata* L. Parazit je obrazovao žutosmeđu naslagu u vidu prstena oko rukavca vršne liske. U okviru ove naslage rukavac se nepravilno uvija i deformiše. (Devojački Bunar). *Erysiphe graminis* D. C. Parazit je konstatovan u vidu beličaste navlake sa peritecijama na sledećim biljnim vrstama:

Hordeum vulgare L. (Banatsko Rankovićevo i Nikolinci), *Hordeum murrinum* L. (Devojački Bunar) i *Bromus commutatus* Scshr. (Devojački Bunar). Pepeljasta navlaka na *Agropirum repens* L. bila je bez peritecija (Nikolinci). Najveću osetljivost prema ovom parazitu pokazao je ječam (*Hordeum vulgare* L.). čije je lišće tada bilo velikim delom već uništeno.

Exoascus rostrupianus Sad. — na *Prunus spinosa* L. Parazit je prouzrokovao deformaciju plodova u vrlo velikom broju kod Devojačkog Bunara.

Fusarium sp. na *Pinus nigra* L. U semeništu kod Devojačkog Bunara zapazili smo vrlo jak napad parazita u lejama za proizvodnju sejanaca crnog bora. Parazit je, prouzrokujući poleganje i propadanje sejanaca na površini oko 0,5 ha, naneo Šumskoj Upravi u Banatskom Rankovićevu velike materijalne štete.

Gloeosporium morianum Sacc. — na *Medicago sativa* L. Parazit je, usled jake zaraze, prouzrokovao gotovo potpuno sušenje lišća lucerke na jednom luceríštu nedaleko od Banatskog Rankovićeva. Na obolelim liskama. koje su delom ili na celoj površini dobile crvenkastožutu boju, ističu se pojedine grupe sitnijih tamnosmeđih pega. Mikroskopskim pregledom ustanovili smo da su to stromatične tvorevine sa otvorenim udubljenjem u sredini. U okviru ovih udubljenja nalaze se konidije, čija je veličina u granicama od 5,6—6,9$\times$1,6—2,9, a u proseku 6,2$\times$1,9. Prosečna veličina naših konidija skoro se poklapa sa prosekom, koji po Saccardu (1892) iznosi 6—7 $\times$ 1,5.

Gymnosporangium confusum Plour. na *Crataegus oxyacanthae* L. (Devojački Bunar).

Marssonia juglandis (Lib). Sacc. — na *Juglans regia* L. parazita smo redovno zapažali u jačem intenzitetu na lišću i lisnim peteljkama oraha u svim mestima, koja smo posetili.

Melampyrum barbatum Maldst. et Kit. — na *Triticum vulgare* L. Masovnu pojavu ove miksotrofne cvetnice (koja se može ishranjivati autotrofno i heterotrofno) konstatovali smo u nekim njivama pšenice nedaleko od Nikolinaca i, po našem mišljenju, ona bi mogla biti uzrok znatne zakržljalosti i proredjenosti pšenice, koju smo tom prilikom zapazili. Po Hegi-u (1906). ova cvetnica se javlja u njivama, usevima, na padinama s žbunjem i travama, a njene hraniteljke mogu biti gramineje i dr. biljke. Prema tome, kako naše stanište tako i hraniteljka, podudarali bi se sa podacima, koje pomenuti autor navodi.

Monilia cinerea Bon. — na *Prunus spinosa* L. Parazita smo uočili u manjem intenzitetu po beličastoj i sivopepeljastoj navlaci na plodovima (Devojački Bunar).

Konidije parazita su limunastog oblika, bezbojne, prosečna veličina 17,5—11,4, a u granicama 13,9—20,8 $\times$ 9,2—13,2. Njihova veličina bi se skoro poklapala sa veličinama, koje je Viennot-Bourqin (1949) dao za konidije sa kajsije i trešnje. Po ovome autoru, po kome je *Monilia ci-*

nerea Bon. jedan od sinonima konidiske forme *Sclerotinia laxa* (Ehrenb.) Aderh. et Ruhl., veličina konidija sa kajsije (Nemačka) je 12,4—18,6×9,3, a sa trešnje (okolina Pariza) 12,5—18,7 × 7,5—13,7.

Mozaik na *Apium graveolens* L. po Рыжков-у (1947) viroze na celeru se mogu ispoljiti u vidu mozaika, deformacije lišća i prstenaste pegavosti. Po svojim simptomima viroza koju smo mi konstatovali u Banatskom Rankovićevu, bila bi tipa mozaika i poklopila bi se sa opisom, koji je ovaj autor dao za zapadni mozaik celera *(Apium virus* 1).

Mycosphaerella fragariae Tul. — na *Fragaria vesca* L. Zapazili smo mestimičnu pojavu parazita na lišću jagoda u voćnjaku na Državnom poljoprivrednom dobru u Banatskom Rankovićevu.

Peronospora arborescens (Berk) De Toni — na *Papaver somniferum* L. Parazita smo konstatovali u manjoj meri u baštama u okolini Korna.

Peronospora effusa (Grev.) Rbh. — na *Chenopodium hybridum* L. Plamenjaču, koju izaziva ova gljiva, konstatovali smo kao češću pojavu u okolini Banatskog Rankovićeva i Šušare. Ona je prouzrokala iskovrčanost liski, stvarajući s naličja sivoljubičastu navlaku konidiofora i konidija. Prosečna veličina konidija je 29,4 × 18,8 sa variranjem od 24,4—34,0×16,5—21,8. Veličina naših konidija nalazi se u granicama 22—30 × 16—23, koje je za ovu vrstu dao S a c c a r d o (1888).

Peronospora parasitica de By — na *Brassica nigra* Koch. Obolele biljke slačice od plamenjače, koju izaziva ovaj parazit, našli smo nedaleko od Banatskog Rankovićeva.

Peronospora parasitica (Pers) de By — na *Brassica oleracea var. capitata*. Parazit je naneo veće štete rasadu kupusa na Državnom Poljoprivrednom dobru u Banatskom Rankovićevu.

Peronospora rumicis Cda — na *Polygonum convolvulus* L, Na naličju poponca bolest se ispoljava bledožutim pegama, pokrivenim sivobeličastom navlakom (Šušara).

Peronospora Schleideni Ung. — na *Allium cepa* L. Parazit je prouzrokovao zarazu u znatnoj meri na crnom luku Državnog poljoprivrednog dobra u Banatskom Rankovićevu.

Peronospora urticae (Lib.) de By — na *Urtica dioica* L. i *U. urens* L. Parazit je prouzrokovao plamenjaču ovih biljaka u jačoj meri u Šušari. Sa naličja lista uočavala se zagasito siva navlaka konidija i konidiofora ovog parazita.

Konidije su gotovo pravilno zaobljenog oblika, zagasito sive boje. Veličina konidija sa *U. urens* kreće se u granicama 19,8—27,1×17,5—21,8, a u proseku 25,5 × 19,5. Ove veličine su približne veličinama koje je dao S a c c a r d o (1888) 22—26 × 17—20.

Phyllosticta vindebonensis Thum. — na *Prunus armeniaca* L. ovaj parazit je prouzrokovao u znatnoj meri pegavost plodova i lišća kajsije u voćnjaku Državnog poljoprivrednog dobra u Banatskom Rankovićevu.

Puccinia graminis Pers. — na *Berberis vulgaris* L. Parazita smo zapazili u vidu vrlo brojnih ecidija na lišću i vrhovima mladara šimširike, koja je u ovim mestima vrlo rasprostranjena.

Puccinia malvacearum Mont. — na *Malva silvestris* L. Parazit se javlja skoro redovno na biljkama sleza, na koje smo nailazili.

Puccinia dispersa Eriks. et Henn. — na *Anchusa sp.* Sa naličja lista ove biljke konstatovali smo brojnije crvenkastožute ecidije parazita.

Prstenasta pegavost na jorgovanu — *Syringa vulgaris* L. Bolest smo zapažali u vidu mnogobrojnih prstenastih pega na lišću. Po svojim simptomima ova bolest bi se podudarala sa opisom, koji je kod nas za ovu virozu dao Nikolić (1951)

Ramularia variabilis Fckl. — na *Verbascum migrum* L. Na naličju lista zapazili smo nepravilno okruglaste, poligonalne pege, blede boje, oivičene mrkoljubičastim obodom. Na naličju lista pege su pokrivene beličastom navlakom sastavljenom od konidiofora i konidija (Deliblatska Peščara). Konidije su jednolične i dvolične, bezbojne, pravilno zaobljene. Veličina jednoćeličnih konidija je 10,6—17,5 × 3,3—4,3 (prosek 13,3×3,6), a dvoćeličnih 17,2—24,7×3,3,—4,3 (prosek 20,7×3,7). Veličina dvoćeličnih konidija je u relativno bliskim granicama, koje je za ovu vrstu dao Saccardo (1886) (15—22 × 3—4).

Septoria ebuli Desm. — na *Sambucus ebulus* L. Ovog parazita redovno smo nalazili u vrlo jakom intenzitetu na lišću burjana. Pojedine liske bile su pokrivene mnogobrojnim pegama u okviru kojih su se isticali piknidi u vidu crnkastih zrnaca. Piknospore su končaste, prave nekad malo povijene, bezbojne, veličine 27,7—43,0 × 1,0—1,6, prosečno 33,8 × 1,3. Po Saccardu (1884) veličina ovih piknospora bila bi 30—40 × 1—1,5. Naša merenja pokazuju izvesna odstupanja po dužini piknospora, ali je njihov prosek u granicama, koje je dao Saccardo.

Septoria tritici Desm. — na *Triticum vulgare* L. Parazita smo redovno nalazili na pšenici koju smo pregledali. Bolest se ispoljavala mahom u vidu bledosmeđih najčešće izduženih pega. Ove pege su se međusobno spajale i zahvatale čitave liske. U Banatskom Rankovićevu prizemno lišće je, usled vrlo jake zaraze, potpuno osušeno i otpalo. Zaražene liske su pokrivene po celoj površini crnkastim piknidima. Piknospore su bezbojne, končaste, septirane, prosečne veličine 56,0×3,2, a u granicama od 49,5—69,6 × 2,6—3,9. Saccardo (1884) je za veličinu ovih piknospora dao sledeće granice 60—65 × 3,5—5. Naša merenja pokazuju izvesna odstupanja u pojedinim primercima, ali je naš prosek u granicama koje je i Saccardo (1884) dao.

Septoria urticae Rob. et Desm. — na *Urtica dioica* L. Parazit je prouzrokovao nepravilno okruglaste ili poligonalne sitne tamnosive pege sa crnkastim piknidima. Piknospore su končaste, septirane, prave ili na krajevima malo povijene, veličine 34,9—56,8 × 1,6—2,3, u proseku 46,6 × 2,1. Otstupanja su, naročito u pogledu dužine, kod pojedinačnih piknospora, međutim, prosek se slaže sa veličinama koje je opisao Saccardo (1884) (40—50 × 2).

Sphaeropsis malorum Peck. — na *Pirus malus* L. Na lišću smo zapazili mrkocrvenkaste pege, oivičene zagasitim obodom. Na ovim pegama, kojih je bilo i do dvadeset na pojedinim liskama, uočavali smo ređe mrke zrnaste tvorevine piknida (Banatsko Rankovićevo i Nikolinci). Piknospore su bezbojne, jednoćelične, izduženo-eliptične. Merenjem, konstatovali smo da im je veličina u granicama od 19,1—21,2 × 9,2—10,9, (prosečno 19,9 × 9,6). Viennot Bourgin (1949) je za mlađe piknospore ovog parazita dao veličinu 18,3 × 8,1, a za starije 20,2 × 9,1. Upoređenjem naših piknospora sa ovim veličinama, vidi se, da su one međusobno vrlo bliske i da se nalaze u granicama koje je ovaj autor dao.

Taphrina deformans (Berk) Tul. — na *Prunus persica* L. Parazit je prouzrokovao kovrčanje liske u manjoj meri na Državnom poljoprivrednom dobru u Banatskom Rankovićevu.

Uromyces rumicis (Schum) Wint. — na *Rumex sp.* Na naličju lista pojavile su se rasute gomilice ecidija (Tilva).

Uromyces scutellatus (Schrk) Lev. — na *Euphorbia amygdaloides* L. Na naličju lišća ove mlečike su vrlo brojne teleutopustule. Veličina teleutospora je 21,8—32,7 $\times$ 18,5—22,7, prosek 26,7 $\times$ 20,6. Njihova veličina po Saccardu iznosi 20—38 $\times$ 16—25. Ako se ove veličine međusobno uporede, može se videti, da su one međusobno bliske i da je naš prosek u granicama, koje je i Saccardo dao.

Ustilago tritici (Pers) — na *Triticum vulgare* L. Ovog parazita zapažali smo ređe u okolini Banatskog Rankovićeva i Nikolinaca.

Ustilago hordei (Pers) Kell. et. Sw. — na *Hordeum vulgare* L. Pojedinačne obolele strukove našli smo nedaleko od Banatskog Rankovićeva.

Ustilago nuda (Jens) Kell. et Sw. — na *Hordeum vulgare* L. Parazit je prouzrokovao vrlo retke zaraze.

LITERATURA

1. Атанасов Д. (1934: Болести нз културните растения 446-450. София
2. Hegi G. (1906): Illustrierte Flora von Mitteleuropa, VII, 72—82, München.
3. Josifović M. (1951): Šumska fitopatologija, 237—239, Beograd.
4. Рыжков, Л. В. (1946): Фитопаторенние вируси, 87-90, Москва.
5. Saccardo, A. P (1884, 1886, 1888, 1892): Sylloge fungorum, III, IV, VII, X, XIII.
6. Viennot-Bourgin, (1949): Les champignos parasites des plantes cultivées, Paris.
7. Nikolić, V. [1951]: Viroza na jorgovanu. — Zaštita bilja, 3, 71—72, Beograd.

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEGDE OF THE PARASITIC FLORA AT DELIBLATSKE PEŠČARA

by
Eng. **D. Šutić** and Eng, **R. Kljajić**
College of Agriculture — Zemun

Summary

In this paper the authors have given a list of parasites which they found in some places of Deliblatska Peščara at the end of May 1953.

Of the specially harmful ones, *Gloesporium Morianum* Sacc. was prominent, and it caused almost a complete withering of lucerne leaves *(M. Sativa* L.*)* on a considerably wide area not far from Banatsko Rankovićevo.

The flowering parasite *Melampyrum barbatum* Waldst. et Kit. appeared in mass in some wheat fields, and, according to the authors. it might be the cause of considerable stunting and thinning of crops, which they had noticed (at Nikolinci).

Some places are characterized by the richness of *Berberis vulgaris* L. on whose leaves and tops of shoots aecidium *Puccinia graminis* Pers. usually develop. These places are certainly a rich source of aecidiospores for causing the primary infection of wheat in the fields.

The parasite *Septoria tritici* Desm. has also manifested itsetf by its massive appearance on wheat, causing considerable harmful withering and falling off of lower leaves.

Primljeno 11-III-1954.

SADRŽAJ

Strana

Živojinović Dr. Svetislav

Obična borova zolja na Maljenu 3

Maksimović ing. Miloš

Ciklus razvića obične borove zolje i njena masovna pojava na Maljenu 1951—1952 godine 20

Panjan ing. M., Lušin ing. V. i Prpić ing. Z.

Brzina izrodjivanja krumpira od čupane i nečupane cime . . . 41

Pušin ing. V. i Pobegajlo ing. I.

Kaliforniski štitaš i njegova pojava u Jugoslaviji 49

Prešern ing. Tone

Suzbijanje muhe trešnjarice u Slovenskom primorju 79

Radman ing. Ljubica

Prugava ili stabljikina snijet raži 87

Tominić ing. Ante

Biološka ispitivanja muhe *Carpomyia vesuviana* A. Costa . . . 92

Perišić ing. Milivoje

Šarka šljive u srezovima radjevskom (Krupanj) i jadranskom (Loznica) . 98

Šutić ing. D. i Kljajić ing. R.

Prilog poznavanju parazitne flore Deliblatske peščare . . . 104

CONTENTS

Page

Zivojinović Dr. Svetislav

Diprion pini L., History of the gradation and consequences of the defoliation it caused on the Maljen 17

Maksimović eng. Miloš

Cycle of development of *Diprion pini L.* and its mass appearance on the Maljen mountain in 1951—1952 39

Panjan eng. V. M, Lušin eng. V. and Prpić eng. Z.

Rate of potato degeneration with removed and not removed foliages . 48

Pušin eng. V. and Pobegajlo eng. I.

The San Jose Scale and its appearance in Yugoslavia . . . 76

Prešern ing. Tone

Die Bekämpfung der Kirschenflige im Slowenischen Küstenland . . 85
Radman eng. Ljubica
Rye Stem-Smut 91
Tominić eng. Ante
Byological investigations on *Carpomyia vesuviana* A. Costa . . 96
Perišić ing. Milivoje
La virose du prunier „charka" (Plum pox, *Prunus virus* 7.) dans les arrondissements de Krupanj et de Loznica (Serbie de L'Ouest) . . . 102
Šutić eng D. and Kljajić eng. R.
A contribution to teh knowlegde of the parasitic flora at Deliblatska peščara 108

Часопис „Заштита биља" излази годишње у 6 бројева од по 7 табака сваки. Цена поједином броју 120 дин., двоброју 240 дин., а годишња претплата 600 дин. Претплату уплатити на тек. рачун Народне банке 107-Т-101 за „Заштиту биља".

Технички уредник: Инж. Младен Лекић. Редакција и администрација часописа: Институт за заштиту биља, Београд, Т. Драјзера 7, фах 936 телефон 50-491.

The Institut for Plant Protection — Beograd, T. Drajzera 7, P. O. B. 936.

Штампарија „ПРОЛЕТЕР" — Бечеј